日本水產學會誌

第十卷 第五號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 10, No. 5. January, 1942.

目　次

昭和十七年一月

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS

Microbiological Studies on the Spoilage of "Semi-Dried Fishes"[1].

Masao KIMATA

(The Imperial Fisheries Institute)

From olden times, in Japan, "semi-dried fishes" such as chub mackerel, carangoid fish, synentognathous fish, etc. have been consumed widely, as food matter.

The preparation of "semi-dried fishes" is as follows:

Comparatively small fishes such as chub mackerel, sardine, carangoid fish, synentognathous fish, etc. are used generally as a raw material. The fish is cut open on the dorsal or ventral side (depending on the kind of fishes), eviscerated, washed in clean water, and immersed in dilute brine for a little time, and then dried in the sun during several hours up to a suitable degree, that is, until the water content reaches about 60–70 percent.

These "semi-dried fishes" can not be kept in an apparently edible condition for a long time, but they are spoiled after several days if stored at the room temperature. The skincovered-side of the fishes is almost unchanged, while the flesh-side is covered by a butyrous and viscid substance, and a strong smell is produced. The muscle tissue becomes brittle, in such a state, and has an astrigent taste. In order to keep them in palatable condition for a considerably long time, therefore, they must be stored in a cold storage.

Microbiological researches on the spoilage of fresh fishes, hitherto, have been reported by many investigators[1~15]. According to these authors, the decomposing bacteria of fresh fishes are principally the water bacteria from marine or fresh water origin, which are actively motile and Gram-negative short rods belonging to *Pseudomonas*, *Achromobacter* and *Flavobacterium*. These bacteria are present in slime, gill and intestinal canal of living fishes, and immediately grow when the fishes die, causing decomposition. And also *Micrococcus* group is found, however, it does not play an important rôle on the spoilages of the fresh fishes. According to STEWART[12], the groups of *Aerobacter*, *Escherichia*, *Proteus* and *Bacillus* are not found. SNOW and BEARD[15] could not isolate the *coli-aerogenes* group and spore forming bacteria. Recently, MARKOFF[16] found that *Bact. coli* and spore forming bacteria are not the normal flora on the fresh fish.

As for the spoilage of smoked or salted dried fishes (e.g. smoked codfish, boned codfish, etc.) which resemble the "semi-dried fishes", studies

1) The "semi-dried fishes" make dishes after they have been roasted to a suitable degree.

hitherto reported show that *B. vulgaris* was isolated from the spoilage of the smoked codfish by HARRISON[2] and *Torula Wehmeri, Micrococcus albus-translucens, Micrococcus lutulentus and Bacterium Zopfii* were isolated from the reddened boned codfish by HANZAWA and TAKEDA[17].

So far as the present author is aware, however, little is known of the microbiological studies on the spoilage of the "semi-dried fishes". The present study aims to ascertain how the microorganisms play upon the spoilage of the "semi-dried fishes."

Materials and method.

The materials used in the experiment were the "semi-dried fishes" of chub mackerel, *Scomber japonicus* (TEMMINCK et SCHLEGEL) and carangoid fish, *Trachurus japonicus* HOUTTUYN, which were got from a market store. After standing for several days at the room temperature, when the flesh-side of the materials was covered by the butyrous and tacky substances, the microbiological examination was carried out.

By the microscopic examination of the butyrous and viscid substances on the flesh-side, many kinds of microorganisms such as coccus forms and rod-shaped bacteria were detected. From the substance on the flesh-side, a platinum loopful was taken and put into a test tube filled with about 10 c.c. of the sterilized physiological salt solution, and the content well shaken. One platinum loopful was taken from the tube in agar media of about 10 c.c., which had previously been warmed and melted. Thus, by the dilution method, one loopful of the media was put, in regular order, into other melted agar media. And finally the plate culture was carried out on Petri dishes. All cultures were incubated, aerobically, at 28°C.

The microorganisms of all the colonies grown in such a way, were investigated from the bacteriological point of view.

The same experiment has been done three times in different season, that is, in April, in July and in October.

The moisture of the "semi-dried fishes" used in the experiment was as follows:

Season	April		July		October	
Kind of fish	chub mackerel	carangoid	chub mackerel	carangoid	chub mackerel	carangoid
Moisture %	69.45	60.18	63.23	65.45	62.15	70.58

Experimental results.

The number of the colonies of bacteria grown on Petri dishes, was

shown in the following table.

Season	April		July		October	
Kind of fish	chub mackerel	carangoid	chub mackerel	carangoid	chub mackerel	carangoid
Colonies	28	26	32	21	41	33

The morphological, cultural and physiological features of every one of these microorganisms were studied by the ordinary method. The classification and the identification were carried out according to BERGEY's manual[18], and moreover refered with the descriptions given by LEHMANN und NEUMANN[19], MIGULA[20] and BUCHANAN[21].

The kinds and characteristics of these isolated microorganisms were described below. Among them, there are no groups belonging to *coli-aerogenes* group and *Proteus* group.

Description of the isolated microorganisms.

1. *Micrococcus caseolyticus* EVANS.

Morphology.

Spheres: 0.5–1.2 microns in diameter (variable in size), occurring singly and in irregular masses. Non-motile. Gram-positive.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Circular with auriculate or lobate margin, smooth, faint orange, flat or raised, glistening, translucent, finely granular; Agar slant: Moderate growth, echinulate or arborescent, raised, glistening, smooth, opaque, light orange, moist; Gelatin colonies: Circular with lobate margin, smooth, crateriform liquefaction, faint yellow or orange, coarsely granular; Gelatin stab: Infundibuliform liquefaction with orange coloured sediment. Potato: Scanty filiform growth, orange. Certain strains may show a moderate growth; Broth: Turbid, with slight sediment. No growth on surface.

Physiology.

Litmus milk: Acid, coagulated, peptonized; Indol is not formed; Nitrates are reduced to nitrites; Acid is formed in dextrose, sucrose, lactose and maltose, but not in raffinose. Starch is not hydrolyzed; Aerobic; Optimum temperature: 25°C.

This coccus form is closely allied to *Micrococcus caseolyticus* EVANS, although it slightly differs in respect of chromogenesis on agar and gelatine, and also all its characteristics can not be compared with the previous description which has comparatively few details. This coccus is presumed to be *Micrococcus caseolyticus*.

2. *Micrococcus mucofaciens* THÖNI and THAYSEN.

Morphology.

Spheres: 0.7–1.0 microns in diameter, occurring singly, in pairs and in irregular masses,

and occasionally in fours. Non-motile. Gram-positive.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Circular (2–3 m.m. in dia.), smooth, flat or raised, yellowish brown, glistening, translucent, entire, finely granular or amorphous; Agar slant: Moderate, filiform, raised, glistening, smooth, opaque, yellowish brown, butyrous; Gelatin colonies: Small circular (ca. 1 m.m. in dia.), smooth, crateriform liquefaction, light yellow or orange, opaque, entire, granular; Gelatin stab: Napiform to saccate liquefaction; Potato: Scanty growth, light orange, filiform; Broth: Turbid, with a small amount of sediment. No growth on surface.

Physiology.

Litmus milk: Slightly acid, coagulated, becoming viscid and peptonized, with orange coloured ring; Indol is not formed; Nitrates are not reduced; Acid is not formed in dextrose, sucrose and lactose; Starch is not hydrolyzed; Aerobic; Optimum temperature: 30°C.

It closely resembles *Micrococcus mucofaciens* THÖNI and THAYSEN, although all its characteristics can not be compared with the description in the literature which has been published previously, and in which the description has less details. This coccus, therefore, seems to be *Micrococcus mucofaciens.*

3. *Micrococcus conglomeratus* (FLÜGGE) MIGULA.

Morphology.

Spheres: 0.7–1.2 microns in diameter, occurring singly, in pairs and in fours, and occasionally in irregular masses. Non-motile. Gram-positive.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Circular (2–3 m.m. in dia.), smooth, raised or convex, gray to pale orange, glistening, opaque, entire, granular; Agar slant: Moderate, filiform, becoming echinulate or plumose, raised center, smooth, becoming slightly rugose, opaque, light orange center and grayish margin, viscid; Gelatin colonies: Punctiform, smooth, convex, light orange, opaque, entire, granular; Gelatin stab: Filiform growth along the line of puncture. After 10–20 days crateriform liquefaction occurs; Potato: No growth. Some strains may show a very scanty growth with pale orange colour; Broth: Turbid, with light orange ring and little sediment.

Physiology.

Litmus milk: Unchanged; Indol is not formed; Nitrates are reduced to nitrites; Acid is formed in dextrose and sucrose, but not in lactose; Starch is not hydrolyzed; Aerobic; Optimum temperature: 25°–30°C.

It possesses all the characteristics of *Micrococcus conglomeratus* (FLÜGGE) MIGULA, although it differs in its action on dextrose and sucrose. Therefore, it is recognized as a variety of *Micrococcus conglomeratus.*

4. *Micrococcus ochraceus* ROSENTHAL.

Morphology.

Spheres: 0.6–0.8 microns in diameter, occurring singly and in pairs. Non-motile. Gram-positive.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Small circular (1-2 m.m. in dia.), smooth, convex, pale yellow, glistening, opaque, entire, granular; Agar slant: Moderate, filiform or echinulate with undulate margin, raised, smooth, opaque, yellow, moist; Gelatin colonies: Punctiform, smooth, convex, light orange, glistening, entire, amorphous. Gelatin stab: No liquefaction. Filiform, grayish-yellow growth along the line of puncture; Potato: Very scanty, filiform, yellowish growth; Broth: Slight turbid, with slight granular sediment.

Physiology.

Litmus milk: Unchanged; Indol is not formed; Nitrates are reduced to nitrites very slightly; Acid is formed in dextrose and sucrose, but not in lactose; Starch is not hydrolyzed; Aerobic; Optimum temperature: 25°-30°C.

It seems to be *Micrococcus ochraceus* ROSENTHAL though its action on carbohydrates can not be known from the original description.

5. *Micrococcus himonoi* nov. sp.

Morphology.

Spheres: 0.6-0.9 microns in diameter, occurring singly, in pairs and in irregular masses. Non-motile. Gram-positive.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Circular (ca. 5 m.m. in dia.), smooth, raised, yellowish-orange, glistening, opaque, entire, granular or amorphous; Agar slant: Abundant, filiform to spreading, raised, smooth, opaque, orange, moist; Gelatin colonies: Small circular (ca. 1 m.m. in dia.), crateriform liquefaction, yellowish-orange, entire, granular; Gelatin stab: Saccate to infundibuliform liquefaction, rapidly; Potato: Scanty, filiform, pale orangish growth; Broth: Turbid, with slight sediment and ring formation.

Physiology.

Litmus milk: Coagulated, peptonized. No acidification; Indol is not formed; Nitrates are reduced to nitrites; Acid is formed in dextrose and sucrose, but not in lactose; Starch is not hydrolyzed; Aerobic; Optimum temperature: 25°-30°C.

Although this coccus resembles *Micrococcus caseolyticus* EVANS and *Micrococcus mucofaciens* THÖNI and THAYSEN, it differs from the former in its action on milk and on dextrose, and in some respects of the cultural characteristics, while it differs from the latter in its action on milk, on sugars and on nitrates and in some respects of the cultural features. As it does not appear to have been described previously, the name *Micrococcus himonoi* is proposed.

6. *Micrococcus candicans* FLÜGGE.

Morphology.

Spheres: 0.8-1.0 microns in diameter, occurring singly and in irregular masses. Non-motile. Gram-positive.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Circular, smooth, raised, white, glistening, opaque, entire, granular; Agar slant: Moderate, filiform, raised, glistening, smooth, opaque, with translucent margin, white, viscid; Gelatin colonies: Small circular, raised, smooth, white, glistening, entire; Gelatin stab: No liquefaction. Filiform growth along the line of puncture. Growth on surface, white, very irregular lobed; Potato: Very scanty growth; Broth: Turbid, with a small amount of sediment, becoming clear.

Physiology.

Litmus milk: Slightly acid. No coagulation; Indol is not formed; Nitrates are not reduced, but reduced to nitrites by some strains; Acid is not formed in sucrose and lactose, but is formed very slightly in dextrose after a long time; Starch is not hydrolyzed; Aerobic; Optimum temperature: 25°–30°C.

As mentioned above, it possesses all the characteristics of *Micrococcus candicans* Flügge. It seems, therefore, to be *Micrococcus candicans*.

7. *Micrococcus perflavus* Bergey et al.

Morphology.

Spheres: 0.7–0.9 microns in diameter, occurring singly and in pairs, and occasionally in fours. Non-motile. Gram-positive.

Cultural characteristcs.

Agar colonies: Circular with lobate margin, smooth, flat, light orange, opaque, granular Agar alant: Moderate, echinulate to spreading, flat, dull, smooth, opaque, light orange, undulate margin; Gelatin colonies: Small circular, crateriform liquefaction, yellow, lobate, granular; Gelatin stab: Crateriform or napiform liquefaction, becoming stratiform (about 20 days); Potato: Filiform, light orange, dull, flat or raised; Broth: Turbid, with slight sediment and yellowish-gray pellicle.

Physiology.

Litmus milk: Slightly acid, coagulated, peptonized. Litmus is reduced; Indol is not formed; Nitrates are reduced to nitrites and ammonia; Acid is formed in dextrose and sucrose, but slightly in lactose; Starch is not hydrolyzed; Aerobic; Optimum temperature: 25°–30°C.

It is closely allied to *Micrococcus perflavus* Bergey et al. though it can not be compared with the action on carbohydrates, owing to the lack of previous descriptions on this point. It is presumed to be *Micrococcus perflavus*.

8. *Micrococcus subflavescens* Bergey et al.

Morphology.

Spheres: 0.9–1.1 microns in diameter, occurring singly, in pairs and in fours. Non-motile. Gram-positive.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Circular (3–4 m.m. in dia.), smooth, raised, yellowish-orange, glistening, opaque, entire, granular; Agar slant: Moderate, filiform, raised, glistening, smooth, opaque,

yellow, undulate margin, moist or viscid; Gelatin colonies: Small circulur, crateriform liquefaction, orange, undulate margin, opaque, granular; Gelatin stab: Napiform to infundibuliform liquefaction; Potato: No growth. Some strains may show a orangish filiform growth very scanty; Broth: Turbid, with slight sediment and ring formation.

Physiology.

Litmus milk: Alkaline, peptonized. Litmus is reduced; Nitrates are reduced to nitrites; Acid is formed in dextrose and sucrose, but not in lactose; Starch is not hydrolyzed; Aerobic; Optimum temperature: 25°C.

Its characteristics closely resemble those of *Micrococcus subflavescens* BERGEY et al., although it differs in its action on nitrates and also it can not be compared in respect of the action on carbohydrates with the previously description, in which, that action is not reported. It may be the variety of *Micrococcus subflavescens.*

9. *Rhodococcus cinnebareus* (FLÜGGE) HOLLAND.

Morphology.

Spheres: 0.8–1.1 microns in diameter, occurring singly and in pairs. Non-motile. Gram-positive.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Circular, smooth, raised, bright red, opaque, entire, finely granular; Agar slant: Filiform, raised, glistening, smooth, opaque, moist, becoming carmine red; Gelatin colonies: Small circular, raised, bright red, smooth, opaque, entire, amorphous; Gelatin stab: No liquefaction. Filiform growth along the line of puncture. Thick, raised, red growth on the surface; Potato: Scanty growth, vermilion red streak; Broth: Turbid, with reddish-gray thin pellicle and sediment.

Physiology.

Litmus milk: Slightly acid. No coagulation and peptonization; Indol is not formed; Nitrates are reduced to nitrites; Starch is not hydrolyzed; Aerobic; Optimum temperature: 25°–30°C.

This organism corresponds to the description of *Rhodococcus cinnebareus* (FLÜGGE) HOLLAND, although the characteristics of the latter have not been fully described previously. It seems to be *Rhodococcus cinnebareus.*

10. *Rhodococcus roseus* (FLÜGGE) WINSLOW and WINSLOW.

Morphology.

Spheres: 1.0–1.3 microns in diameter, occurring singly and in pairs. Non-motile. Gram-positive.

Cultural characteristcs.

Agar colonies: Circular, smooth, convex, rose-red, glistening, opaque, entire, granular; Agar slant: Thick, filiform, glistening, smooth, rose-red, opaque, viscid; Gelatin colonies: Small circular, slow crateriform liquefaction, rose-red, granular; Gelatin stab: Crateriform to stratiform liquefaction; Potato: Thick, smooth, rose-red, glistening, moist; Broth: Slightly turbid, with rose-red coloured sediment.

Physiology.

Litmus milk: Becoming alkaline; Indol is not formed; Nitrates are not reduced; Aerobic; Optimum temperature: 25°–30°C.

It possesses all the characteristics of *Rhodococcus roseus* (FLÜGGE) WINSLOW and WINSLOW.

11. *Achromobacter middletownii* (CHESTER) BERGEY et al.

Morphology.

Rods: 0.7–0.8 by 1.1–1.8 microns, with rounded ends, occurring singly and in pairs. Non-motile. It does not produce endospore. It stains readily with all the common stains, but is Gram-negative.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Circular, smooth, raised, grayish-white, glistening, opaque, entire, finely granular; Agar slant: Moderate, filiform, raised, glistening, smooth, opaque, grayish-white, moist; Gelatin colonies: Small circular (1–2 m.m. in dia.), raised, grayish-white, glistening, smooth, opaque, entire, granular; Gelatin stab: No liquefaction. Filiform growth along the line of puncture. Grayish-white, slightly spreabing, raised growth on surface; Potato: Moderate growth, dirty brown, moist. Medium assumes grayish colour; Broth: Turbid, with grayish pellicle and sediment.

Physiology.

Litmus milk: Slightly acid. No coagulation; Indol is not formed; Nitrates are not reduced; Acid is not formed in sucrose and lactose, but is formed slightly after a long time in dextrose; Starch is not hydrolyzed; Aerobic, facultative; Optimum temperature: 25°–30°C.

This bacterium mostly resembles *Achromobacter middletownii* (CHESTER) BERGEY et al. though the latter wants of the description in many respects of the cultural and physiological features. It seems to be identfied to *Achromobacter middletownii.*

12. *Achromobacter refractans* (WRIGHT) BERGEY et al.

Morphology.

Rods: 0.5–0.7 by 0.7–1.5 microns, short rods, with rounded ends, occurring singly and in pairs. Non-motile. It does not produce endospore. It readily stains with all the common stains, but is Gram-negative.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Circular (2–3 m.m. in dia.), smooth, flat, grayish-white, glistening, translucent, somewhat iridescent, entire, finely granular; Agar slant: Narrow, filiform, flat, glistening, smooth, translucent, whitish-gray, somewhat undulate margin, moist; Gelatin colonies: Small circular (ca. 1 m.m. in dia.), raised, white, glistening, smooth, opaque, somewhat lobate margin, coarsely granular; Gelatin stab: Filiform growth along the line of puncture. White wrinkled growth on surface. No liquefaction; Potato: No growth; Broth: Very slightly turbid, with slight pellicle and sediment.

Physiology.

Litmus milk: Coagulated, peptonized, becoming alkaline. Litmus is reduced; Indol is not formed; Nitrates are not reduced; Acid is formed in dextrose, sucrose and lactose; Starch is not hydrolyzed; Aerobic, facultative; Optimum temperature: 25°–30°C.

It is closely allied to *Achromobacter refractans* (WRIGHT) BERGEY et al. within the description of the latter, although the latter has not been described in many respects of the cultural and physiological characteristics. Therefore, it may be identified to *Achromobacter refractans.*

13. *Achromobacter luminosum* BERGEY et al.

Morphology.

Rods: 0.6–0.7 by 0.7–2.0 microns, with rounded ends, occurring singly, in pairs and in short chains. Non-motile. It forms no endospore. It readily stains all the common stains, but is Gram-negative.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Circular, smooth, raised, gray, glistening, translucent, entire, finely granular; Agar slant: Moderate, filiform, flat or raised, glistening, smooth, translucent to opaque, gray, moist; Gelatin colonies: Small circular, convex, yellowish-gray, glistening, smooth, entire, becoming serrate margin, amorphous; Gelatin stab: No liquefaction. Filiform growth along the line of puncture; Potato: No growth; Broth: Very slightly turbid, with slight sediment.

Physiology.

Litmus milk: Unchanged; Indol is not formed; Nitrates are not reduced: Acid is not formed in dextrose, sucrose and lactose; Starch is not hydrolyzed; Luminescence: Greenish; Aerobic, facultative; Optimum temperature: 25°C.

In the literature, the description of *Achromobacter luminosum* BERGEY et al. is simpler than that of the bacterium isolated by the present author, so that we can not compare with all the characteristics of both. However, so far as the details of the description are available both are mostly identical with each other. Therefore, this bacterium seems to be *Achromobacter luminosum.*

14. *Achromobacter ambiguum* (WRIGHT) BERGEY et al.

Morphology.

Rods: 0.5–0.8 by 0.5–2.0 microns, with rounded ends, occurring singly, in pairs and in short chains. Motile, possessing a polar flagellum. It forms no endospore. It stains readily with all the common stains, but is Gram-negative.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Irregular, smooth, flat or effuse, gray, glistening, transparent, undulate or lobate, finely granular; Agar slant: Moderate, echinulate, flat, glistening, smooth, translucent, gray, moist; Gelatin colonies: Irregular, umbonate, light yellow, glistening, smooth, translucent, granular; Gelatin stab: No liquefaction. Filiform growth along the line of puncture;

Potato: Abundant, spreading, gray to creamy, viscid, glistening; Broth: Strongly turbid, with thin pellicle and gray sediment.

Physiology.

Litmus milk: Acid, slowly coagulated. No peptonization; Indol is not formed, or very slightly; Nitrates are not reduced; Acid is formed in dextrose, but not in sucrose and lactose; Starch is not hydrolyzed; Optimum temperature: 30°C.

This bacterium mostly resembles *Achromobacter ambiguum* (WRIGHT) BERGEY et al., although it slightly differs in respect of the indol formation and although in the description of the latter there is lack in respects of the culture on agar plate and of the action on carbohydrates. This bacterium may be identified to *Achromobacter ambiguum*.

15. *Pseudomonas putida* MIGULA.

Morphology.

Rods: 0.5–0.8 by 1.0–2.5 microns, with rounded ends, occurring singly and in pairs. Motile with three to four polar flagella. It does not produce endospore. It stains readily with all the common stains, but is Gram-negative.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Circular, smooth, raised, grayish-green, glistening, translucent, entire amorphous, with fluorescent zone around the periphery; Agar slant: Moderate, filiform, raised, glistening, smooth, yellowish-green, becoming flourescent; Gelatin colonies: Small circular, raised, gray, glistening, smooth, translucent, undulate, finely granular, with dark center. Medium assumes greenish fluorescent; Gelatin stab: No liquefaction. Filiform growth along the line of puncture. Grayish-white growth on surface, becoming greenish fluorescent from upper layer; Potato: Gray to dirty brown, moist. Medium assumes dirty; Broth: Strongly turbid, with thin pellicle and sediment, becoming fluorescent from upper layer.

Physiology.

Litmus milk: Unchanged; Indol is not formed; Nitrates are reduced to nitrites; Acid is not formed in dextrose, sucrose and lactose; Starch is not hydrolyzed; Aerobic, facultative; Optimum temperature: 25°–30°C.

As mentioned above, it possesses all the characteristics of *Pseudomonas putida* MIGULA.

16. *Flavobacterium helvolum* (ZIMMERMANN) BERGEY et al.

Morphology.

Rods: 0.5–0.6 by 0.7–1.5 microns, with rounded ends, occurring singly and in pairs. Non-motile. It forms no endospore. It stains readily with all the common stains, but is Gram-negative.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Circular, smooth, raised, pale yellow, becoming greenish yellow, opaque, entire, finely granular; Agar slant: Abundant, spreading, raised, glistening, smooth, gray to pale yellow, becoming greenish-yellow, undulate, moist; Gelatin colonies: Small circular, raised,

yellowish-gray, smooth, granular; Gelatin stab: Napiform to stratiform liquefaction; Potato: Abundant, plumose to spreading, thick, dirty brown, becoming yellowish-green, glistening, becoming rough and dull; Broth: Turbid, with gray ring and sediment.

Physiology.

Litmus milk: Slightly acid, with soft coagulum, becoming alkaline with peptonization; Indol is not formed; Nitrates are not reduced; Starch is hydrolyzed; Aerobic, facultative; Optimum temperature: 25°–30°C.

All the characteristics of this bacterium are mostly identical with those of *Flavobacterium helvolum* (ZIMMERMANN) BERGEY et al. Therefore, it seems to be *Flavobacterium helvolum.*

17. *Flavobacterium aquatile* (FRANKLAND and FRANKLAND) BERGEY et al.

Morphology.

Rods: 0.5–0.6 by 1.5–2.0 microns, with rounded ends, occurring singly, in pairs and in short chains. Motile, possessing four to five peritrichous flagella. It forms no endospore. It readily stains with all the common stains, but is Gram-negative.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Circular with radiate margin, smooth, effuse or flat, grayish-yellow, translucent, lobate, finely granular, with dark center; Agar slant: Moderate, echinulate, flat, glistening, smooth, grayish-yellow, moist; Gelatin colonies: Small circular (ca. 1 m.m. in dia.), yellowish-orange, smooth, opaque, entire, granular, with dark center; Gelatin stab: Filiform growth along the line of puncture. Small amount of growth on surface, irregular, yellowish-gray. Saccate very slow liquefaction; Potato: Yellowish-orange streak, moist; Broth: Turbid, with grayish-yellow sediment.

Physiology.

Litmus milk: Unchanged; Indol is not formed; Nitrates are reduced to nitrites; Acid is formed in dextrose, but not in sucrose and lactose; Starch is not hydrolyzed; Aerobic, facultative; Optimum temperature: 25°–30°C.

This organism corresponds to the description of *Flavabacterium aquatile* (FRANKLAND and FRANKLAND) BERGEY et al.

18. *Flavobacterium tabidum* nov. sp.

Morphology.

Rods: 0.4–0.6 by 0.7–1.5 microns, short rods, with rounded ends, occurring singly and in pairs. Motile, possessing a polar flagellum. It does not produce endospore. It stains readily with all the common stains, but is Gram-negative.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Circular with auriculate margin, smooth, flat, greenish-orange, translucent, entire, granular; Agar slant: Moderate, echinulate, flat, glistening, smooth, greenish-orange, translucent, moist; Gelatin colonies: Small circular (ca. 1 m.m. in dia.), raised, orange, smooth, opaque, entire, finely granular; Gelatin stab: Napiform liquefaction with granular sediment; Potato: Abundant, orange, glistening, moist; Broth: Turbid, with gray pellicle and sediment.

Physiology.

Litmus milk: Slightly acid, coagulated, peptonized; Indol is not formed; Nitrares are not redused; Acid is formed in dextrose and sucrose, but not in lactose; Starch is not hydrolyzed; Aerobic, facultative; Optimum temperature: 25°-30°C.

It possesses all the characteristics of the genus *Flavobacterium* as given by BERGEY. But, as it appears that there are no bacteria which are analogous to this bacterium, the name *Flavobacterium tabidum* is proposed.

19. *Bacillus tumescens* ZOPF.

Morphology.

Rods: 1.3-1.4 by 3.0-3.5 microns, with rounded ends, occurring singly and in short chains. Motile, possessing peritrichous flagella. Gram-positive. It produces endospore in central or excentrical; Endospores: Elliptical, 0.8-1.0 by 1.5-1.8 microns in size.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Circular, smooth, raised, gray, somewhat dull, opaque, entire, granular: Agar slant: Thin, echinulate, dull, smooth, whitish-gray, opaque, slimy, becoming yellowish and glistening; Gelatin colonies: Circular, with auriculate margin, whitish-gray, homogeneous, liquefying; Gelatin stab: Crateriform to infundibuliform liquefaction; Potato: Raised, smooth, glistening, whitish, moist; Broth: Turbid, with grayish pellicle and sediment.

Physiology.

Litmus milk: Slightly acid, coagulated, peptonized; Indol is not formed; Nitrates are not reduced; Acid is formed in dextrose, sucrose and lactose; Starch is hydrolyzed; Aerobic, facultative; Optimum temperature: 30°-35°C.

It closely resembles *Bacillus tumescens* ZOPF, although it seems to be slightly different in some respects of the cultural features. This organism, therefore, may be *Bacillus tumescens*.

20. *Bacillus subtilis* (EHRENBERG) COHN.

Morphology.

Rods: 0.7 by 1.5-3.5 microns, with rounded ends, occurring singly and in short chains. Motile, with peritrichous flagella. Gram-positive. It forms endospore in center or excentric and is slightly smaller in diameter than the endospore, thus causing a distinct bulging; Endospores: Elliptical, 0.5-0.8 by 0.7-0.9 microns in size.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Amoeboid with crenate margin, grayish, raised, opaque, granular or gyrose; Agar slant: Spreading, dull, becoming glistening, adherent, grayish-white, opaque, butyrous; Gelatin colonies: Circular, thin, whitish, entire, granular, becoming creamy white, liquefying; Gelatin stab: Filiform growth along the line of puncture. Crateriform to stratiform liquefaction; Potato: Luxuriant, warty, gray, becoming pink to reddish-brown, dry, becoming moist and sticky; Broth: Turbid, with fragile pellicle and grayish sediment, becoming clear. Scum is precipitated as a whole in about a week.

Physiology.

Litmus milk: Alkaline, peptonized, never coagulated; Indol is not formed; Nitrates are

reduced to nitrites; Acid is formed in dextrose and sucrose, but not in lactose; Starch is hydrolyzed; Aerobic, facultative; Optimum temperature: 30°–35°C.

As the above mentioned description, this microorganism clearly seems to be *Bacillus subtilis* (EHRENBERG) COHN.

21. *Bacillus mesentericus* TREVISAN.

Morphology.

Rods: 0.6–0.8 by 1.5–4.0 microns, with rounded ends, occurring singly and in short chains. Motile, with peritrichous flagella. Gram-positive. It produces endospore in central or in subterminal; Endospores: Slightly more oval, 0.5 by 0.7–1.0 microns in size.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Circular, becoming amoeboid, refractive, spreading, creamy-white, entire to auriculate, crenate; Agar slant: Thick, abundant, white to cream-white, spreading, non-adherent, serrate margin; Gelatin colonies: Circular, gray, crateriform liquefaction with granular ring at the edge; Gelatin stab: Liquefaction crateriform, becoming stratiform; Potato: Abundant, brown, rugose, becoming smooth, moist; Broth: Turbid, with fragile scum, becoming clear.

Physiology.

Litmus milk: Peptonization. No coagulation. No acidification; Indol is not formed; Nitrates are not reduced; Acid is formed in dextrose, but not in lactose; Starch is hydrolyzed; Hydrogen sulphide is slightly produced, or not; Aerobic, facultative; Optimum temperature: 30°–35°C.

It mostly resembles *Bacillus mesentericus* TREVISAN though the latter lack the description of its action on starch.

22. *Bacillus cereus* FRANKLAND and FRANKLAND.

Morphology.

Rods: 0.8–1.0 by 2.5–4.0 microns, with rounded ends, occurring singly and in long chains. Many cells of the organism show peculiar refractive bodies of various size as the culture get older. Motile, possessing peritrichous flagella. Gram-positive. It forms endospore in center or in excentric. Rods swollen slightly at the sporulation; Endospores: Elliptical, 0.8–1.0 by 1.1–1.5 microns in size.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Circular, raised, highly refractive, dense, grayish-white, entire or undulate, curled structure. Pellucid dots are formed on the surface of colonies after several days; Agar slant: Abundant, thick, spreading, grayish-white, becoming yellowish-white, mealy. Pellucid dots are formed on the surface after several days; Gelatin colonies: Loosely filamentous, grayish, spreading with irregular margin, liquefying rapidly; Gelatin stab: Liquefaction crateriform to saccate; Potato: Thick, white, mealy, becoming yellowish to brown. The brownish growth may become very moist and slimy; Broth: Strongly turbid, with ring formation. Then a heavy fragile pellicle is produced, which is entirely precipitated within a short time. Becoming clear gradually. Flocculent sediment is deposited.

Physiology.

Litmus milk: Rapid peptonization. No coagulation; Indol is not formed; Nitrates are reduced to nitrites; Acid is formed in dextrose and sucrose, but not in lactose; Aerobic facultative; Optimum temperature: 30°–35°C.

As the above mentioned description, this bacillus possesses all the characteristics of *Bacillus cereus* FRANKLAND and FRANKLAND.

23. *Bacillus laterosporus* LAUBACH.

Morphology.

Rods: 0.5–0.6 by 1.5–4.0 microns, with rounded ends, occurring singly, in pairs and in short chains. Motile, possessing peritrichous flagella. Gram-positive. It forms endospore in central or in sub-terminal. Rods swollen slightly at sporulation; Endospores: Elliptical, 0·6–0.8 by 1.0–1.2 microns in size.

Cultural characteristics.

Agar colonies: Irregular, smooth, flat or raised, grayish, translucent to transparent, glistening, auriculate, granular; Agar slant: Abundant, spreading, flat, glistening, smooth, grayish, moist, with metallic lustre; Gelatin colonies: Circular, thin, gray, transparent, entire, finely granular; Gelatin stab: Crateriform liquefaction. Filiform growth; Potato: Dull, gray, finely wrinkled, becoming smooth and glistening; Broth: Slightly turbid, with flocculent pellicle which is precipitated within a short time.

Physiology.

Litmus milk: Slightly acid. Soft coagulum. Peptonization. Becoming slightly alkaline. Litmus is reduced; Indol is not formed; Nitrates are not reduced. Acid is formed in dextrose and sucrose, but not in lactose; Starch is not hydrolyzed; Aerobic, facultative; Optimum temperature: 30°–35°C.

It is mostly identical with *Bacillus laterosporus* LAUBACH, excepting some respects of the morphological features. Therefore, it is presumed to be *Bacillus laterosporus.*

Relation between the number of strains of and the kinds of the isolated microorganisms.

There were isolated in total, 181 strains of microorganisms from two kinds of the spoiled "semi-dried fishes" using common agar media during three series of experiments, that is, 54 strains (28 strains from chub mackerel and 26 strains from carangoid fish) in April, 53 strains (32 strains from chub mackerel and 21 strains from carangoid fish) in July and 74 strains (41 strains from chub mackerel and 33 strains from carangoid fish) in October. These strains were classified into 23 kinds, that is, 8 kinds of *Micrococcus,* 2 kinds of *Rhodococcus,* 4 kinds of *Achromobacter,* 1 kind of *Pseudomonas,* 3 kinds of *Flavobacterium* and 5 kinds of *Bacillus.* These results obtained were shown in the following tables.

Microorganisms	April		July		October	
	Chub mackerel	Carangoid fish	Chub mackerel	Carangoid fish	Chub mackerel	Carangoid fish
1. *Micrococcus caseolyticus* EVANS	3	2		1		3
2. *Micrococcus mucofaciens* THÖNI and THAYSEN		2	3	2	4	3
3. *Micrococcus conglomeratus* (FLÜGGE) MIGULA	4	2	2		6	
4. *Micrococcus ochraceus* ROSNTHAL		1	2	2		2
5. *Micrococcus himonoi* nov. sp.	2	3			5	
6. *Micrococcus candicans* FLÜGGE		2	3	1	3	
7. *Micrococcus perflavus* BERGEY et al.	2		4	1		1
8. *Micrococcus subflavescens* BERGEY et al.		2		2		3
9. *Rhodococcus cinnebareus* (FLÜGGE) HOLLAND		1		1	1	
10. *Rhodococcus roseus* (FLÜGGE) WINSLOW and WINSLOW	2		2	1	3	3
11. *Achromobacter middletownii* (CHESTER) BERGEY et al.	2	2			3	4
12. *Achromobacter refractans* (WRIGHT) BERGEY et al.		2	2	1	2	
13. *Achromobacter luminosum* BERGEY et al.	2		3	1	3	1
14. *Achromobacter ambiguum* (WRIGHT) BERGEY et al.	1					
15. *Pseudomonas putida* MIGULA	1					
16. *Flavobacterium helvolum* (ZIMMERMANN) BERGEY et al.	3	4	3	3	5	3
17. *Flavobacterium aquatile* (FRANKLAND and FRANKLAND) BERGEY et al.						1
18. *Flavobacterium tabidum* nov. sp.						2
19. *Bacillus tumescens* ZOPF	3		2	1	2	1
20. *Bacillus subtilis* (EHRENBERG) COHN		2	1		2	
21. *Bacillus mesentericus* TREVISAN	1		2	3	1	3
22. *Bacillus cereus* FRANKLAND and FRANKLAND	2	1	1		1	
23. *Bacillus laterosporus* LAUBACH			2	1		3
Total	28	26	32	21	41	33

The microorganisms isolated in April.

Organisms	Chub mackerel		Carangoid fish		Total	
	Strains	%	Strains	%	Strains	%
Cocci	13	46.5	15	58	28	52
Non-spore forming rods	9	32	8	31	17	31
Spore forming rods	6	21.5	3	11	9	17
Total	28	100	26	100	54	100

The microorganisms isolated in July.

Organisms	Chub mackerel		Carangoid fish		Total	
	Strains	%	Strains	%	Strains	%
Cocci	16	50	11	52	27	51
Non-spore forming rods	8	25	5	24	13	24.5
Spore forming rods	8	25	5	24	13	24.5
Total	32	100	21	100	53	100

The microorganisms isolated in October.

Organisms	Chub mackerel		Carangoid fish		Total	
	Strains	%	Strains	%	Strains	%
Cocci	22	53.5	15	45.5	37	50
Non-spore forming rods	13	32	11	33	24	32.5
Spore forming rods	6	14.5	7	21.5	13	17.5
Total	41	100	33	100	74	100

Total of three cases.

Organisms	Chub mackerel		Carangoid fish		Total	
	Strains	%	Strains	%	Strains	%
Cocci	51	51	41	51	92	51
Non-spore forming rods	30	30	24	30	54	30
Spore forming rods	20	20	15	19	35	19
Total	101	100	80	100	181	100

1. *Cocci.*

It was found that all of the isolated coccus forms are belonging to *Micrococcus* and *Rhodococcus*. Ninety-two strains among 181 of the isolated microorganisms in three cases were coccus forms, that is, 28 strains (13 strains from chub mackerel and 15 strains from carangoid fish) in April, 27 strains (16 strains from chub mackerel and 11 strains from carangoid fish) in July and 37 strains (22 strains from chub mackerel and 15 strains from carangoid fish) in October. The strains of the cocci were found in about 50% of those of the isolated microorganisms even from the different spoiled "semi-dried fishes" in the different time. And also the number of the kinds were the greatest.

From the facts, therefore, it is presumed that the cocci have an important agency on the spoilage of the "semi-dried fishes". Some species of these cocci, however, does not seem to be predominant especially on the spoilage, and every one of these flora seems to grow on as well to nearly the same extent.

2. *Non-spore forming rods.*

All of the non-spore forming rods which were isolated from the spoiled "semi-dried fishes" were belonged to *Achromobacter*, *Pseudomonas* and *Flavobacterium*, and those belonging to the *coli-aerogenes* group and the *Proteus*

group were not found among them. Among the non-spore forming rods which were isolated from the spoiled "semi-dried fishes", the motile rods were 4 kinds only—*Achromobacter ambiguum*, *Pseudomonas putida*, *Flavobacterium aquatile* and *Flavobacterium tabidum*. The first two were isolated only from chub mackerel in April while the last two from carangoid fish in October, with rather small number of the strains isolated. Any one of the motile rods was never found in the other cases. Chub mackerel in April was contained 69.45% of moisture, and carangoid fish in October was contained 70.58% of moisture, that is, both were contained more than the others in moisture. The motile rods, therefore, seems to be able to cause the spoilage of the "semi-dried fishes" which contain a considerable amount of the moisture, but does not for those containing smaller amount of the moisture.

Non-motile rods were isolated from the spoiled "semi-dried fishes" in all of the cases. And, from the above mentioned fact it is clear that the majority of the isolated non-spore forming rods are the non-motile rods. As shown in the above mentioned tables, the number of the strains of the non-spore forming rods was about 30% of those of the isolated microorganisms in all of the cases excepting the case in July, in which the number of the non-spore forming rods was comparatively smaller. Of the non-motile rods, *Flavobacterium helvolum* was found in the comparatively large number in all of the cases. Therefore, it probably can grow well on the "semi-dried fishes," causing the spoilage.

3. *Spore forming rods.*

All of the spore forming rods which were isolated from the spoiled "semi-dried fishes" belonged to *Bacillus* and 5 kinds were found in them. The number of the strains of the spore forming rods was about 15–20% of the total strains of the isolated microorganisms. But in the case of July, it was about 25%. Certain species among the 5 kinds of these bacteria does not seem to be predominant, but they seem to have almost the same tendency on the spoilage.

Discussion.

From the above mentioned results, it is clear that the spoiling bacteria for the "semi-dried fishes" are very varied in kinds and in characteristics from those for the fresh fishes. Namely, it is well known that the fresh fishes are spoiled principally by the action of the water bacteria which are Gram-negative, actively motile and non-spore forming rods belonging to *Pseudomonas*, *Achromobacter* and *Flavobacterium*. On the contrary, it seems

that the "semi-dried fishes are spoiled principally by the action of cocci, non-spore forming and non-motile rods, and spore forming rods belonging to various genus. These microorganisms are, in soil, water and air, ordinary present. But, in the case of the "semi-dried fishes" containing a considerable amount of moisture, the spoilage may be caused to some extent by the typical water bacteria which are actively motile and non-spore forming rods, as recognized from the results obtained in the experiments of chub mackerel in April and carangoid fish in October.

It seems that among the above mentioned three bacterial forms the cocci are the most important, the next are the non-spore forming and non-motile rods, and the least are the spore forming rods. From the results of the experiment in July, however, it may be thought that the spore forming rods can have their action to some extent on the spoilage of the "semi-dried fishes" in a hot season such as in summer days.

The microflora on the spoilage does not seem to be very varied in kinds and in characteristics, by the different two kinds of fishes used.

Summary.

1. The spoilage of the "semi-dried fishes" such as chub mackerel and carangoid fish was studied from the bacteriological standpoint in 3 cases, that is, in Apil, in July and in October.

2. One hundred and eighty one strains of bacteria were isolated from the spoiled "semi-dried fishes". These microorganisms were divided into 3 groups, that is, cocci (92 stains, viz. 51%), non-spore forming rods (54 stains, viz. 30%) and spore forming rods (35 strains, viz. 19%). In all of the cases excepting the case of July, percentage of each of the isolated microorganisms belonging to these groups was as follows: The cocci were about 50%, the non-spore forming rods were about 30% and the spore forming rods were about 20%.

3. The cocci isolated were classified into 8 kinds of *Micrococcus* and 2 kinds of *Rhodococcus.* The non-spore forming rods isolated were classified into 4 kinds of *Achromobacter*, 1 kind of *Pseudomonas* and 3 kinds of *Flavobacterium.* The spore forming rods isolated were classified into 5 kinds of *Bacillus.*

4. Among the non-spore forming rods isolated, the motile rods were found only in the spoiled "semi-dried fishes" containing a considerable amount of moisture.

5. In a hot season (in July) the strains of the spore forming rods were isolated comparatively much (25%) from the spoiled "semi-dried".

6. The microorganisms on the spoilage were not very varied in kinds and in characteristics for the different two kinds of fishes (viz. chub mackerel

and carangoid fish) used.

7. The typical water bacteria which were actively motile, non-spore forming and Gram-negative short rods were not the normal flora on the spoilage of the "semi-dried fishes".

Literatures.

1) Green, I.H.: J. Hyg., 19, 1920, 75.
2) Harrison, F.C.: Contr. Canad. Biol., 1918, 179; Canad. J. Res., 1929, 214.
3) Hunter, A.C.: J. Bact., 5, 1920, 353 and 543; 7, 1922, 85.
4) Harrison, F.C., Perry, H.M. and Smith, P.W.P.: Nat. Res. Coun. Canad. Res., 19, 1926, 1.
5) Newton, D.E.: Contr. Canad. Biol. Fish., N.S. 1, 1924, 377.
6) Fellers, C.R.: Univ. Wash. Pub. Fish., 1, 1926, 157.
7) Reed, G.B., Rice, C.E. and Sinclair, R.J.: Contr. Canad. Biol. Fish., N.S. 4, 1929, 227
8) Reed, G.B. and Spence, C.M.: Contr. Canad. Biol. Fish., N,S. 4, 1929, 257.
9) Sanborn, J.R.: J. Bact., 19, 1930, 375; 23, 1932, 349.
10) Bedford, R.H.: Contr. Canad. Biol. Fish., N.S. 7, 1933, 341.
11) Gibbons, N.E.: Contr. Canad. Biol. Fish., N.S. 8, 1934, 275.
12) Stewart, M.M.: J. Marine Biol. Assoc., N.S. 18, 1932, 35.
13) Stewart, M.M.: Rept. Food Invest. Bd. for 1934, 1935, 93.
14) Schönberg: Chemiker-Ztg., 61, 1937, 911.
15) Snow, J.E. and Beard, P. J.: J. Bact., 36, 1938, 314.
16) Markoff, Wl. N.: Zentral. Bakt. etc. 2 Abt., 101, 1939, 151.
17) Hanzawa, J. and Takeda, Sh.: Arch. Mikrobiolog., 2, 1931, 1.
18) Bergey, D.H.: Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 4th Ed. 1934.
19) Lehmann, K.B. und Neumann, R.O.: Atlas und Grundriss der Bakteriologie, 7 Aufl. 927.
20) Migula, W.: System der Bakterien, 1900.
21) Buchanan, R.E.: General Systematic Bacteriology, 1925.

マイワシの stock に就て

田 内 森 三 郎

(水 産 講 習 所)

布目・徳久・赤松[1]と宇田・岡本[2]とは漁況を調べた結果共に日本海のマイワシは幾つかの系統からなると見たが、田内・三善[3]は同じく漁況の調べから北日本で漁獲されるイワシは同一の stock に屬するものとした。雨宮・阿部・見鹽・辻永[4]は脊椎骨の數を調べて日本海のマイワシに幾つかの系統を考へたが、中井[5]は同じく脊椎骨の數を調べて未成魚では地方的の差違が認められても成魚では認められないから日本海のマイワシは 1 系統であるとした。中井[5]の調べでは日本海のマイワシと太平洋のマイワシとで脊椎骨の數は違はないが、それは日本海マイワシの發生場である九州西方沿海から卵や稚魚が海・潮流によつて太平洋へ運ばれもし津輕・宗谷兩海峽を通じて日本海マイワシと太平洋マイワシとが混り合ひもするによると說明された。AIKAWA[6]は更に脊椎骨の數の調べを進めて、太平洋側では脊椎骨數の平均値が年齢と共に增し日本海側では減り總平均は 50.70 であることから、脊椎骨數の平均値が 50.70 以上の群は日本海系で 50.70 以下の群は太平洋系とみて、兩系の混合割合を推定し、太平洋側では太平洋系は 0 年級群で 16/18 I 年級群で 28/40 II 年級群で 2/5 III 年級群で 1/2 各年級を通じて 65%、日本海側では日本海系は I 年級群で 11/13 II 年級群で 25/33 III 年級群で 6/13 各年級を通じて 67% と云ふ結果を得た。斯様に太平洋系と日本海系とは年を追つて混り合つて行くので、本邦近海のマイワシは同一の stock に歸してよからう。

中井[5]は日本海マイワシの發生場を九州西方沿海としたことは上に述べたところであるが、相川[7]は生殖巢の重量及びマシラスの出現時と成長とから推定して、九州西岸沖合から太平洋側は相模灣日本海側は富山灣に至る沿岸で主として二月から四月に亙つて產卵が行はれるとした。而して AIKAWA[6]によると、一般にマイワシは年の前半に北上後半に南下し、其の道筋は太平洋側に (1) 岸沿ひと (2) 沖合の黑潮流沿ひとの 2 つ日本海側に (3) 本土側沿ひと (4) 朝鮮半島東岸沿ひとの 2 つあり、0 年級群は (1) と (2) を北上 (1) を南下、I 年級群は (1) を北上 (3) と (4) を南下、II, III 年級群は共に (3) と (4) を北上・南下すると。これによると、日本海系も太平洋系も共に洄游生活に入つてから I 年級の前半までは太平洋に I 年

(1) 布目敦・徳久三種・赤松健次: 日本海に於ける眞鰮の移動に就て 水產研究誌 10 (9, 10) 大正 5 年.

(2) 宇田道隆・岡本五郎三: 既往資料に依る日本海「いわし」漁況と海況との關係 水產試驗場報告 (7) 昭和 11 年.

(3) 田内森三郎・三善清旭: 北日本に於けるイワシ・イカ・タラの漁況に就て 日本水產學會誌 8 (2) 昭和 14 年.

(4) 雨宮育作・阿部達夫・見鹽忠勝・辻永勝明: 日本海產マイワシの地方的變異, 特に脊椎骨數の變異に就いて 水產學會報 6 (1) 昭和 9 年.

(5) 中井甚二郎: 日本海產マイワシの脊椎骨數と洄游に就て 水產研究誌 33 (10) 昭和 13 年.

(6) AIKAWA, Hiroaki: On the age and race of the Japanese sardine, *Sardinia melanosticta* (TEMMINCK and SCHLEGEL) Records of Oceanographic Works in Japan 11 (2) 1940.

(7) 相川廣秋: マイワシの產卵期及び產卵區域に就て 日本水產學會誌 8 (5) 昭和 15 年.

級の後半以後は日本海に棲息する譯だから、この系統なるものは洄游生活に入る前の履歴主として産卵孵化の時と所との違ひを區別したものであらう。

AIKAWA[6] は檢鱗によつて、第一•第二等の輪紋生成時の體長を夫々 11.0, 11.5, 13.5, 15.5, 17.0, 18.0 cm とし、漁獲魚の體重•體長分布から奇數番目の輪紋は夏に偶數番目の輪紋は冬に出來るとした。從つて 0 年級では輪紋數が 0 か 1、I 年級では輪紋數が 2 か 3、等と定められた。ところが、安田[8] は最外側の輪紋から鱗の縁までの距離を月別に調べ、それが唯 1 つの極小を二月から五月の間にもつことを示して輪紋は 1 年に 1 個出來ることを明かにし、更に輪紋生成時の計算體長で成長曲線を畫いて AIKAWA の所謂第一輪紋は年輪としない方が穩當であるとした。そこで、これ等の點を確める爲めに、AIKAWA の檢鱗の結果を所謂第一輪紋の有無別に纒めてみると(第 1 表)、氏が第一輪紋が認められぬとして第二輪紋

第 1 表

第一輪紋の認められる場合

輪紋の半徑 mm	r_1	r_2	r_3	r_4	r_5
輪紋數 1	3.06 (18)	—	—	—	—
2	2.77 (24)	3.55 (24)	—	—	—
3	2.96 (21)	3.79 (19)	4.69 (21)	—	—
4	2.95 (16)	3.70 (16)	4.37 (16)	4.85 (16)	—
5	2.93 (9)	3.67 (9)	4.30 (9)	4.80 (9)	5.24 (9)
平均	2.98 (88)	3.67 (68)	4.50 (46)	4.83 (25)	5.24 (9)
計算體長 cm	11.4	13.3	15.7	16.7	17.8

第一輪紋の認められぬ場合

輪紋の半徑 mm	r_1	r_2	r_3	r_4	r_5
輪紋數 1	3.29 (13)	—	—	—	—
2	3.07 (26)	3.89 (27)	—	—	—
3	3.05 (18)	3.87 (18)	4.54 (18)	—	—
4	3.15 (4)	3.97 (4)	4.62 (4)	5.05 (4)	—
5	2.84 (20)	3.63 (19)	4.32 (19)	4.94 (18)	5.35 (20)
平均	3.05 (81)	3.82 (68)	4.45 (41)	4.96 (22)	5.35 (20)
計算體長 cm	11.6	13.8	15.6	17.0	18.1

備考 括弧内は資料の數. 第 n 番目の輪紋の出來た時の體長 l_n cm は輪紋の半徑 r_n mm から AIKAWA[6] の公式 $l_n=2.86\,r_n+2.84$ によつて計算した.

と判定したものが實は完全な第一輪紋であり、完全な第一輪紋をもつ個體は不完全な第一輪紋をもつ個體よりも輪紋生成時の體長が僅かながら大きい、即ち前者は後者よりも幾分早く生れたものであることが分る。この事は、第一輪紋の完全なものと不完全なものとを季節的に比較しても云はれる(第 2 表)。即ち、唯 1 つの輪紋をもつ個體で春季漁獲されるものは總

(8) 安田秀明: マイワシの鱗相に就て 日本水產學會誌 9 (3) 昭和 15 年.

第 2 表

輪紋數別個體數

括弧を附けないのが完全な第一輪紋をもつもので括弧をつけたのは不完全な第一輪紋をもつもの

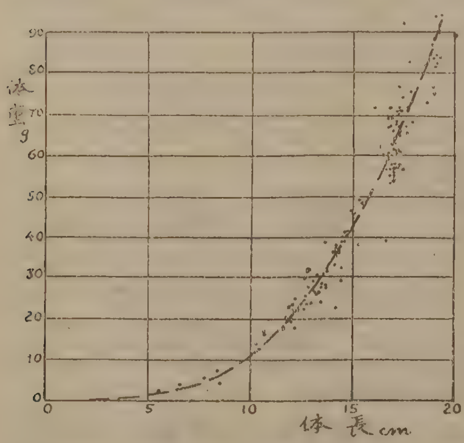
輪紋數		0	1	2	3	4	5
太平洋	3, 4, 5 月	1	7	5	(5)		
	6, 7, 8 月		(8)				
	9, 10, 11 月	15	(8)	11 (13)	6		
	12, 1, 2 月	4	6 (2)	8 (7)	—	1	
	計	20	13 (18)	24 (20)	6 (5)	1	
日本海	3, 4, 5 月			3	12 (1)	3 (11)	16 (2)
	6, 7, 8 月				(1)	(4)	
	9, 10, 11 月						—
	12, 1, 2 月			(4)	(14)	(1)	4 (7)
	計			3 (4)	12 (16)	3 (16)	20 (9)

て完全輪紋をもち不完全輪紋をもつものは夏季以後に漁獲される。而して輪紋は毎年1個づゝ出來ることは AIKAWA の測定の結果を取纏めた群平均體長・體重の分布の極大頻度が體長では 12.6–13.0, 14.1–14.5, 16.6–17.0, 18.6–19.0 cm に體重では 20.1–25.0, 35.1–40.0, 55.1–60.0, 80.1–85.0 g に表はれ(第3表)、而して體長・體重共に順次輪紋數が1と2, 2と3, 3と4, 5と6の間に相當することから明かである。

第 3 表

群の平均體長體重の分布

體長 cm	群數	體重 g	群數
5.1– 5.5	1	0 – 5.0	3
5.6– 6.0	—	5.1– 10.0	2
6.1– 6.5	—	10.1– 15.0	1
6.6– 7.0	2	15.1– 20.0	6
7.1– 7.5	—	20.1– 25.0	13
7.6– 8.0	1	25.1– 30.0	12
8.1– 8.5	1	30.1– 35.0	9
8.6– 9.0	—	35.1– 40.0	13
9.1– 9.5	—	40.1– 45.0	8
9.6–10.0	—	45.1– 50.0	5
10.1–10.5	2	50.1– 55.0	3
10.6–11.0	2	55.1– 60.0	13
11.1–11.5	—	60.1– 65.0	12
11.6–12.0	5	65.1– 70.0	12
12.1–12.5	5	70.1– 75.0	9
12.6–13.0	10	75.1– 80.0	4
13.1–13.5	8	80.1– 85.0	7
13.6–14.0	6	85.1– 90.0	3
14.1–14.5	14	90.1– 95.0	4
14.6–15.0	11	95.1–100.0	—
15.1–15.5	3	計	139
15.6–16.0	1		
16.1–16.5	2		
16.6–17.0	24		
17.1–17.5	20		
17.6–18.0	6		
18.1–18.5	2		
18.6–19.0	11		
19.1–19.5	1		
19.6–20.0	1		
計	139		



第 1 圖

群の平均體長體重の關係

そこで、體重が 18 g 以下、18–32 g, 32–50 g, 50–64 g, 64–76 g, 76 g 以上のものを夫々年齢が

0, 1, 2, 3, 4, 5以上、として、水産試験場(9)で調べた漁場別・漁具別の旬漁獲量中魚體重の明かなるを採って地域別に年齢組成と平均體重とを求め(第4表)、昭和十三年度の地域別イワシ漁獲量(10)から年齢別漁獲尾數を推定してみると(第5表)、0年魚は殆んど九州西方沿岸と太平洋岸の房總以南に限られてゐるのに1年魚以上は本邦の沿岸到る處で漁獲されるが、比較的には1年魚は太平洋沿岸一帯2年魚は房總以北の太平洋岸から朝鮮東岸を經て九州西岸に至る沿岸3年魚以上は朝鮮東岸に多いことが分る。特に注目すべきは九州西岸では當歳魚が非常に多いのに二歳魚は割合に少なく三歳魚は殆んど其の影を絶ち、四歳以上の親魚が産卵期を含む年の前半に限って現はれることである。尚ほ漁獲尾數の比は2年魚と3年魚とでは1：.672で3年魚と4年魚とでは1：.627であるので生殘率は.65とみてよい。

第 4 表

地域別年齢組成

地域		年齢						平均體重 g
		0	1	2	3	4	5	
九州西岸	前半	.084	-	.670	.095	.099	.052	
	後半	.761	.227	.012	-	-	-	
	全年	.466	.152	.281	.039	.041	.021	23.6
太平洋岸（千葉—鹿兒島）	前半	.249	.676	.044	.031	.000	--	
	後半	.367	.223	.396	.012	.000	.002	
	全年	.271	.591	.111	.027	.000	.000	23.3
（茨城—青森）	前半	.001	.481	.361	.126	.027	.004	
	後半	—	.152	.638	.091	.102	.017	
	全年	.000	.365	.461	.113	.053	.008	38.9
日本海岸（本州）	前半	--	.103	.364	.166	.233	.134	
	後半	-	.110	.025	.756	.078	.031	
	全年	—	.103	.360	.173	.232	.132	55.3
（朝鮮）*	全年	–	.022	.185	.456	.278	.059	58.9

* 中井(5)の檢鱗の結果による。

第 5 表

昭和十三年度イワシ漁獲量

地域	漁獲重量 百萬〆	平均體重 g	漁獲尾數 億尾	年齢 0	1	2	3	4	5+
朝鮮慶北・慶南・全南	26	23.6	119	55.5	18.1	33.4	4.6	4.9	2.5
九州熊本・長崎・佐賀	49								
太平洋岸千葉—鹿兒島	78	23.3	126	34.1	74.5	14.0	3.4	.0	.0
茨城—青森	52	38.9	125	.0	45.6	57.6	14.2	6.6	1.0
北海道	78								
日本海岸富山—秋田	32	55.3	29	--	3.0	10.5	5.0	6.7	3.8
咸北・咸南・江原	239	58.9	152	--	3.3	28.1	69.3	42.3	9.0
			551	89.6	144.5	143.6	96.5	60.5	16.3

(9) 海洋圖附錄海洋漁業いわし昭和十一年十二月下旬より昭和十四年一月中旬までの分.

(10) 朝鮮の分は朝鮮水産統計，其他は農林統計による.

昭和十三•十四兩年度に朝鮮總督府水產試驗場が放流したマイワシ 26,300 尾中再捕されたものは 6 尾で、いづれも放流後 2 日以內に再捕されてゐる[11]。マイワシのやうに活潑な群泳をするものでは標識から受ける機能の障害も甚しく爲めに落伍するものが相當に多からうと察せられる。木村[12] によると、漁獲當日イケマに收容されたマイワシは 3 日間に 35% 斃死し、漁獲後 3 日たつてイケマに收容されたものは 2 日間に 4% 斃死したといふ。この場合では漁獲の影響と密集拘束の影響とが重なつて斃死魚を出したのであるが、漁獲の際に痛められたものが結局は斃死するに至るので、密集拘束の影響は寧ろ斃死の時間的關係に表はれるやうにみえる。かう考へて來ると、標識放流の場合の落伍者は漁獲の影響で 3, 4 割標識の影響でそれ以上と見込まれるので、放流魚の 7, 8 割は落伍するものと考へてよからう。從つて朝鮮近海に來游したマイワシが 2 日間に漁獲される割合は凡そ $\frac{6}{(1-.75)\times 26,300}$ で日本近海で略ゝ同じ割合で年中漁獲されるものとすると漁獲率は凡そ

$$\frac{6}{(1-.75)\times 26,300}\times\frac{365}{2}=.167$$

卽ち .17 程度となり。從つて自然減耗率は $1-\frac{.65}{1-.7}=.22$ といふことになる。

之を要するに、本邦で漁獲されるマイワシは主として九州西方沿岸で生まれ日本海太平洋の沿岸全域に亙つて洄游する 1 つの stock に屬し、2-4 年魚で生殘率は約 .65 漁獲率は約 .17 從つて自然減耗率は約 .22 と推定される。

(11) 水產試驗場海洋調査要報 (62)(63)(65) 所載の分.

(12) 木村喜之助: 活付けたる「いわし」の斃死に關して 水產試驗場報告 (3) 昭和 8 年.

鰊・鱈曳網模型實驗

今　村　　豐

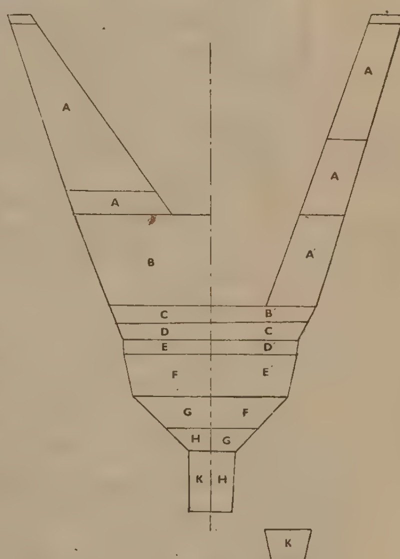
（水産講習所）

英國の漁業者が北海漁場で實施して居る鰊トロール漁撈法を我が北洋の鱈鰊漁業に應用するため、曳網中の網成りや曳綱にかゝる張力やを知るためにこの實驗を行つた。

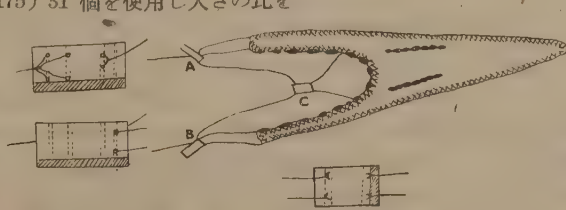
第1圖は英國式鰊トロール網の網地配置、第2圖はボールド使用の概要を示す。模型網は田内博士[(1)]の比較法則に從つて下の順序で調製した:——1. 模型網は實物網の 1/100 とした。從つて曳綱の長さも網地の大さも縮尺通にした。2. 模型網の目合 L' と網絲の太さ D' とは實物網の目合 L と網絲の太さ D とに對して相對應するどの部分に就いても $L'/L=D'/D=0.074$ となる樣にした（第1表）。3. 實物網の網絲はマニラトワインで模型網の網絲は絹絲を使用した故に模型網で網の形狀を見るには模型實驗の流速を現場の $\sqrt{0.074\times(1.25-1)/(1.41-1)}=\sqrt{0.0451}=0.212$ 倍とした。4. 網地縫合絲、沈子・浮子結び絲、等は出來る限り細ひ絲を使用した。5. ロープに就いては實物のマニラロープ（比重 1.43）に對して模型ではラミー3子撚絲を使用し水の抵抗を無視して、太さの比を

$$\sqrt{1/100\times0.0451\times(1.43-1)/(1.45-1)}=0.0212$$

に決定した（第2表）。6. 實物網には桐浮子（比重 0.294）158 個を使用するが模型網ではコルク浮子（比重 0.175）31 個を使用し大さの比を



第1圖　網地の配地圖



第2圖　ボールド使用概要
A, B: オッターボールド　C: 第三ボールド

(1) Tauti M.: A Relation between Experiment on Model and on Full Scale of Fishing Net. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 3 (4), 1934.

第 1 表 網 地

符號		名稱	實物(マニラトワイン)		模型 (絹)		備考
			径(太さ)	目合	径(太さ)	目合	
A′	A	袖網	2.82mm	4.5寸	0.21mm	0.33寸	
	B	袋網	〃	4.0	〃	0.30	
B′	C	〃	〃	〃	〃	〃	
C′	D	〃	〃	〃	〃	〃	
D′	E	〃	〃	〃	〃	〃	
E′	F	〃	〃	3.5	〃	0.26	
F′	G	〃	〃	〃	〃	〃	
G′	H	魚捕部	〃	2.8	〃	0.21	二重網
H′	K	〃	〃	〃	〃	〃	〃
	K′	返網	2.30	2.5	0.17	0.18	〃

第 2 表 綱 類

名稱	實物(マニラロープ)		模型 (ラミー絲)		備考
	太さ	長さ	太さ	長さ	
ヘッドライン	8分	96尺	0.51mm	29.1 cm	1本
グランドライン	12	178	0.77	53.9	1本
コッドライン	8	20	0.51	6.1	1本
ヘッドライン	8	100	0.51	31.3	1本 浮子綱
グランドライン	10	60	0.64	18.2	1本 沈子綱
レシングライン	8	178	0.51	53.9	4本 片側2本
ハンドライン	10	30	0.64	9.1	4本 〃
手木綱	8	15	0.51	4.5	2本

第 3 表 浮 子

取附部	實物 (桐)		模型 (コルク)		備考
	長さと直徑	數量	長さと直徑	數量	
ヘッドライン	8,3寸	86個	0.65, 0.24cm	17個	
袖部	〃	32	〃	6	
袋部	〃	22	〃	5	
レシングライン(力綱の部)	〃	36	〃	7	兩側網の部

$$\sqrt[3]{(1/100)^2\times 0.0451\times(1-0.294)/(1-0.175)\times 158/31}=0.0269$$

とする(第3表)。7. 實物沈子は鑄鐵製鎖(比重 7.21)であるが模型沈子は鉛(比重 11.35)として實物沈子と模型沈子との重量の比を $(1/100)^2\times 0.0451\times(7.21-1)/7.21\times 11.35/(11.35-1)=4.26\times 10^{-6}$ とした(第 4 表)。8. オッターボールドの模型は各部寸法を實物の 1/100 とする。ボールド附屬金具の水中に於ける重量は實物の $0.0451\times(1/100)^2=4.51\times 10^{-6}$ とする(第 5 表)。9. 第三ボールド (kite) の模型は各部寸法を實物の 1/100 とし、附屬金具は實物は鑄鐵であるが模型には鉛を使用し其の重量の比を 4.26×10^{-6} とする(第 6 表)。

模型網を水槽中の可動ベルト床上に据え曳網を固定し、流れと同じ速さで床を移動せしめて、流れの速さと曳網の長さを變へて、網の形狀を觀察撮影し(第3圖)、併せて曳網に懸る張力を測つた。測定の結果は實物に換算して示す(第 7, 8 表)。但しこの場合 1g が $100^2/0.0451=0.221$ ton に相當する。

第 4 表　沈　子

取附部	實物（鑄鐵）		模型（鉛）		備考
	重量	水中重量	重量	水中重量	
袋部（ボッソオム）	137.1 kg	118.0 kg	0.58 g	0.53 g	
袖部（ウイング）	（片袖）160.3	138.0	0.68	0.62	
計	457.7	394.1	1.95	1.78	

第 5 表　オッターボールド

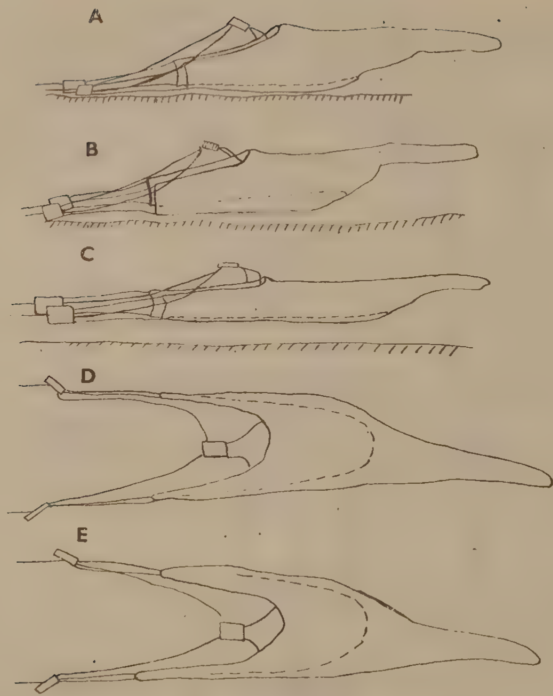
名稱	實物				模型			
	材料	寸法	重量	水中重量	材料	寸法	重量	水中重量
ボールド（板材）	白樫	長 2.74 m 幅 1.37 厚 0.063	213 kg	190 kg	白樫	長 2.74 cm 幅 1.37 厚 0.063	0.57 g	0.51 g
重量物（金具）	鍛鐵		305	266	鉛		1.70	1.55

第 6 表　第三ボールド

	實物		模型	
ボールド	白松	長 2.01 m 幅 1.25 厚 0.07	白松	長 2.01 cm 幅 1.25 厚 0 07
重量物（金具）	鑄鐵	重量 30.5 kg （水中） 26.3	鉛	重量 0.13 g （水中） 0.12

第 7 表　網口の幅と高さ及び曳綱の張力

流速	ボールドの開き	網の高さ head の部	網の高さ ground の部	網の高さ 網の正高	曳綱の張力	網成り	水深	曳綱の長さ	備考
浬/時	尺	尺	尺	尺	ton		尺	尺	
1	30	32	6	26	1.6	可	30	400	第三ボールドを附せず
1.5	35	30	5	25	2.7	可	30	400	〃
2.3	35	25	3	22	3.5	可	30	400	〃
3.7	50	27〜22	8〜2	20	8.8	良	38	500	第三ボールドを附す．網もボールドも底を離れて左右に振れる．
1	35	34	1〜2	31	2.5	良	38	500	〃　網は殆んど底に觸れボールドは安定する．
2	40	32	2〜4	28	4.8	良	38	410	〃　網は底を離れボールドは輕く底に觸る．
3	46	30	6	24	6.6	可	38	410	〃　網は底を離れボールドは折々底を離れる．
1.5	50	34	3〜6	26	4.4	良	40	600	〃
2.3	48	30	3〜2	27	5.0	良	40	600	〃　網はかすかに底を離れる．
4.2	35	26	6	20	9.5	不可	40	600	〃　網もボールドも共に底を離れ甚しく左右に振れる．



第 3 圖 A から C 迄は側面圖で，曳網速度が A: 1 浬/時，B: 2 3 浬/時，C: 4.2 浬/時の場合．Dから E迄は上面圖で，曳網速度が D. 3 浬/時，E: 2.3 浬/時の場合。

第 8 表 曳網の長さの影響

曳網の長さ尺	ボールドの開き
600 尺	40 尺
500	35
400	33
300	30
200	26
100	20

これによると、 1. 網の高さは曳航速度が増す程減り、1〜3 浬/時の速度に於て網は有効なる高さを保つ。亦第三ボールドの有無に依り相當の差異がある。2. 曳航速度が増すと共にボールドの開きも増すが 4浬/時 以上になると却つて開きは縮少する。これは 第三ボールト の作用により網全體が底を離れて浮上する爲である。3. 曳網の張力は略ゝ曳航速度に比例する。 4. 曳網は少くとも水深の 5 倍以上であることを要する。

英國式鯨トロールの仕様は庵原先生が親しく彼地で調査せられた記錄によつたものであり、この實驗そのものも同先生の指圖で行つたものである。模型の調製に當つて三善先生の御指導に待つ所多く、實驗及び取纒めについて同先生から多大の御援助を受けた。尙又本文を發表するについて田内先生の御校閲を辱ふした。玆に記して諸先生に衷心より御禮を申述べる。

朝持と夕持との漁獲量の相違

宮　本　秀　明

（水 産 講 習 所）

定置網では盛漁期を除いて多くの場合早朝と夕刻との2回に網起しを行ひ、前者を朝持又は朝網後者を夕持又は夕網と呼んで居る。

朝持で獲れるものは夫等の大部分が夜間入網したものと見られ、夕持で獲れるものは夫等の全部が晝間入網したものである譯である。魚がその種類に依り晝夜で行動を異にするものとすれば朝持と夕持とで獲れる種類・數量に相違を生ずるものと思はれる。事實當業者間にはその相違が言はれて居る地方が多い。而して此の相違は晝間と夜間とで網そのものに對する魚の認識行動の異るためか或は晝間と夜間とで魚の漁場への來游狀態の異るためかの何れかであらう。

神奈川縣岩江・米神・眞鶴・小八幡、高知縣椎名、富山縣鈴島・大神樂・松ケ崎及び茨城縣會瀬・平潟・南中郷の 11 漁場の日々の漁況通信に依つて漁獲物の主なものに就き上述の樣な事柄を檢べた。

即ち各漁場別魚種別に漁期間を通じて朝持・夕持で獲れた全回數と漁獲量とを出した。但し朝持・夕持の中何れか一方が缺げた日及び夕持の缺けた日の翌日は除いた（第 1・2・3 表）。

表から判る樣に朝持に多く獲れる種類と夕持に多く獲れる種類と、換言すれば夜間多く入網するものと晝間多く入網するものとがある。即ち鰤・カンパチ・鯛類・鮃・ホウボウ・鰛・鯵・鯖等何れも朝持に多く、柔魚・太刀魚等は殆んど朝持に限られてをり、メジ及び鰹の類は夕持の方に多い。

茨城縣の3漁場では何れも夕持に多く獲れてゐるが之は他の漁場が冬季を主漁期として居るのに對し、之等の漁場は夏季を主漁期として居る關係上、夕持を終へて翌朝朝持迄には時間的に相當長く明るい間が含まれてゐることゝ、夕持の數量は晝持（朝持と夕持との間に一度揚げる）の分と夕持の分を合した事等が相當影響して來て居るであらう。然し一方夏季と冬季とでは同じ種類の魚であつても習性の上に相違を生じても好い譯である。

今之等の魚の二、三に就いて其の習性を見るに、鯖は晝間は水中深く潛んであまり活潑に運動をしない樣であるが、夜間は中層以上に浮んで盛んに游泳し殊に黎明薄暮暗夜には水面近く浮上する。太刀魚は晝間は 100〜200 尋の深所にあり、夜間黎明薄暮には 50〜70 尋位の淺所に移動すると云はれ、柔魚も亦晝間は深層に潛み夜間になると水面近く浮上して活動をする。

ソーダ鰹は晝間殊に午前 7〜8 時午後 2〜4 時頃が釣獲に最も好いと云はれる點から見て、之等は主として晝間餌を求めて最も活潑に驅け廻る處から夕持に多く獲られるのであらう。鮪の類も晝間殊に黎明薄暮に最も好く索餌する。

即ち以上の點から見て朝持・夕持の漁獲物の種類・數量の相違は主として魚が網の在る場所へ來る頻度と大きさの相違を示して居ると見る可きである。

第 1 表　神奈川縣・高知縣

魚種	漁場・漁期 / 摘要	岩江 11·12·25 ～12·6·2 朝持	夕持	米神 11·12·27 ～12·5·28 朝持	夕持	眞鶴 11·12·8 ～12·5·30 朝持	夕持	小八幡 12·1·4 ～12·5·29 朝持	夕持	椎名 14·12·3 ～15·7·26 朝持	夕持
鰤	入網回數	9	2	17	15	20	8	6	2	29	32
	入網尾數	939	51	4,949	26,035	16,943	2,960	1,846	4	5,573	2,072
鯛類	入網回數	60	26	55	27	31	21	37	31		
	入網尾數	605	145	13,336	2,344	90	39	675	650		
鮃	入網回數	71	26	60	15	28	26	48	22		
	入網尾數	228	44	219	25	47	53	98	34		
ホウボウ	入網回數	73	11	42	3	20	6				
	入網尾數	128	45	795	11	291	29				
スズキ	入網回數	41	21	49	7			34	25		
	入網尾數	148	38	224	218			141	89		
鰆・サゴシ	入網回數	17	3	15	6	36	31	15	6	8	6
	入網尾數	93	159	69	48	799	933	59	207	194	108
鰮	入網回數	11	7	4	0	25	11	1	5		
	入網量	カゴ 73	カゴ 27	カゴ 17	0	〃 843	〃 904	ダル 1	ダル 6		
鯵	入網回數	29	2	26	2	16	8	1	5	39	0
	入網量	カゴ 70	カゴ 0.1	カゴ 52	カゴ 4	〃 20	〃 20	ダル 1	ダル 6	〃 7,829	0
鯖	入網回數	9	1	7	0	23	11	28	3	63	4
	入網量	カゴ 89	カゴ 20	カゴ 166	0	〃 6,810	〃 7,348	ダル 90	ダル 75	〃 14,935	〃 915
柔魚	入網回數	44	16	42	4	30	9	24	7		
	入網量	カゴ 154	カゴ 4	カゴ 27	カゴ 0.5	〃 850	〃 156	ダル 26	ダル 0.2		
太刀魚	入網回數	23	4	10	1	8	3	36	4		
	入網量	カゴ 1,167	カゴ 46	カゴ 66	カゴ 0.1	〃 2,030	〃 491	尾 39,997	尾 560		
鮪	入網回數	2	0	10	5	3	4			3	9
	入網尾數	36	0	63	9	19	14			〃 215	〃 10,23
メジ	入網回數	16	6	16	16	37	44	11	11	7	9
	入網尾數	180	36	333	632	1,035	1,844	361	284	5,663	210
ソーダ鰹	入網回數	0	5							1	4
	入網尾數	0	25							〃 1,106	〃 3,622
歯鰹										4	11
										〃 64	〃 323

第 2 表　富　山　縣

魚種	漁場・漁期 / 摘要	鈴島 13·11·2～14·1·20 朝持	鈴島 13·11·2～14·1·20 夕持	大神樂 13·11·1～14·1·10 朝持	大神樂 13·11·1～14·1·10 夕持	松ケ崎 13·11·1～14·1·19 朝持	松ケ崎 13·11·1～14·1·19 夕持
鰤	入網回數	36	20	63	34	66	50
	入網尾數	3,878	194	3,784	10,988	12,073	23,993
鰤仔	入網回數	67	40	69	52	62	68
	入網尾數	33,256	14,417	69,184	62,321	45,675	28,205
カンパチ	入網回數	13	2	20	8		
	入網尾數	145	7	919	391		
鰆	入網回數	14	15	11	16		
	入網尾數	47	270	36	61		
鯵	入網回數	3	2	1	0		
	入網尾數	710	114	150	0		
鯖	入網回數	1	0				
	入網尾數	350	0				
鮪	入網回數	5	6	10	3	2	7
	入網尾數	9	10	18	4	2	29
メジ	入網回數	41	49	5	8	67	65
	入網尾數	7,010	11,147	16,792	22,468	27,219	38,239
ソーダ鰹	入網回數	5	14	11	19	6	14
	入網尾數	3,500	43,860	42,031	47,055	4,498	23,747
鰹	入網回數	3	2	3	5	1	1
	入網尾數	315	282	39	101	9	9
マンダラ	入網回數	4	9	5	9		
	入網尾數	85	2,095	60	134		

第 3 表　茨　城　縣

魚種	漁場・漁期 / 摘要	會瀬 11·5·11～11·6·30 朝持	會瀬 夕持	平潟 11·5·11～11·6·30 朝持	平潟 夕持	南中郷 11·5·11～11·6·30 朝持	南中郷 夕持
鯛	入網回數	20	28	22	28	20	14
	入網量	1,629	1,937	2,792	3,621	1,019	3,511
鱸	入網回數	13	20	8	10	6	6
	入網量	3,266	4,247	4,670	3,480	1,430	3,360
鰺	入網回數	12	19	4	5	7	6
	入網量	1,083	3,983	90	153	100	291
鯖	入網回數	21	26	24	23	12	14
	入網量	36,060	17,456	26,387	26,478	4,620	28,800
柔魚	入網回數			10	9	2	3
	入網量			424	618	12	25
メジ	入網回數	2	5			4	3
	入網量	16	1,555			374	9

猶茨城縣の場合に就いては、鯖或は鯛の如く一般に冬季は深所に潛み春から夏にかけては淺所へ移動して來る爲に、晝夜の別なく漁獲に有利な條件が作られる事を示して居るのであらう。

参考文献——鈴木　新；釣百態.

濱田に揚がるノドグロに就て（豫報）

安　田　秀　明

（水 産 講 習 所）

ノドグロ（アカムツ）の鱗には circuli 間隔が比較的大きい部分から出來てゐる幅の廣い帶と極く狹い帶とが見られる（第１圖）。幅の廣い方の帶は同一個體の一定の場所から採鱗したものでは、何れのものにも略ゝ同じ位置に顯はれてゐた（第１次の輪紋と呼ぶ）が、幅の狹い方の帶は少數のもののみに認められた（第２次の輪紋と呼ぶ）。最初に顯はれる第１次の輪紋は特に明瞭であつて、0.19〜1.02 mm 平均 0.56 mm の幅を有する１つの廣帶* から出來てゐる（第１表）。その廣帶の幅は大體鱗の成長のよいもの程大きくはなつてゐるが個體によつてかなりの差が認められた。

第１表　circuli 密度の個體*分布

部位	0.46_5 mm 間の circuli 數						
	8	9	10	11	12	13	14
第１次の輪紋の出來る前				1	1	6	1
第１次の輪紋	5	3	1				
第１次の輪紋の出來た後			1	1	6	1	

* 體長 14 cm

第２表　鱗に輪紋の生成された當時の體長 (cm)

資料數	鱗の輪紋					實體長 (cm)
	1	2	3	4		
1	**11.7**	**18.3**	**23.9**	**26.4**		29.0
	7.7	14.2	19.2	24.6	?	
2	**10.0**	**16.3**	**22.2**			26.2
	6.4	12.8	19.8	25.0		
1	**9.1**	**15.4**				20.8
	8.3	13.8	?			
9	**9.1**					14.4
	6.5	12.6				
10	5.7					9.9

太い數字は第１次の輪紋が出來た當時；細い數字は第２次の輪紋が出來た當時の體長.



第　１　圖

體長 14 cm のノドグロの鱗（3 月採集）. 白矢は第１次の輪紋，黑矢は第２次の輪紋の中の特に顯著なものを示す.

第１次の輪紋の數をもつてその個體の輪數とすると、昭和十六年三月十八日にトロール網で獲られたものゝ中の 23 尾だけについて調べた結果では、體長 13.5〜15 cm 體重 57〜76 g の 9 尾の鱗ではいづれも輪數が 1 であつたが、體長 9〜11 cm 體重 15〜23 g の 10 尾の鱗ではいづれも 0 であつた。尚ほ 29 cm, 557 g のものでは 4 輪、27 cm, 375 g 及び 25.5 cm,

* circuli 密度が比較的小さくなつてゐる部分.

360 g のものでは各ゝ3輪、20.8 cm, 180 g のものでは2輪を數へることが出來た。**

而して輪紋の構成時の體長を LEA に倣つて計算すると、鱗の緣りに第 1 次の輪紋が生成されるのも間近いやうに思はれる(第 2 表)。ところが、耳石と脊椎骨とでは體長 20 cm 以上のものゝ輪紋は一般に不明瞭であつたが、何れも緣りの近くに新しい輪紋が生成されてゐた(第 3 表)。體長 13.5〜15 cm のものゝ鱗の中程に第 1 次の輪紋のやうな構造の所があるが 15 cm 以上のものゝ鱗では明瞭でなかつたので、これを除外した。

第 2, 第 3 兩表が示すやうに、鱗の第 1 次輪紋は脊椎骨や耳石の輪紋と略ゝ同じ時期、即ち體長 15 cm 以下のものでは 9〜10 cm で第一番目の輪紋、14〜15 cm で第二番目の輪紋が生成される。體長がこれ以上のものでは大型のもの程輪紋生成時の體長が大きく、耳石では更に其の内部に 1 個の輪紋が認められてゐるが、この事については後日の檢討に讓る。尙ほ、三月に體長が 9〜11 cm のものでは、第一番目の輪紋が鱗•耳石•脊椎骨共に生成されかゝつてゐることゝ産卵期が四月乃至六月と云はれてゐることゝを思ひ合せると、第一番目の輪紋は生後約 1 ケ年にして生成され、從つて又每春輪紋が生成されるものとしてよい。

島根縣濱田に陸揚げされたノドグロの大中小別漁獲重量の昭和八年九月から十五年五月までの間の月別記錄から魚體の大中小別百分率を作り、8 ケ年平均月別の組成を求めると(第 4 表), 1 ケ年を通じて漁獲組成が略ゝ同樣であることが知られる。鱗・耳石及び脊椎骨の輪紋を調べた上述の資料は、漁獲組成を見るためには極めて不備であるが、これを用ひて第 4 表の重量百分率を尾數百分率に直すと 1 年の中の大體は滿 1 年未滿の魚が 90%、滿 2 年未滿のものが 9%、それ以上のものが 1 %內外であるやうに思はれる。

第 3 表　耳石と脊椎骨に輪紋の生成された當時の體長* (cm)

實體長	耳石の輪紋			脊椎骨の輪紋	
	?	1	2	1	2
13.5〜15 9 〜10	3〜4	7〜8	15 —	9〜10	14 —

* 中心から緣りまでの距離と體長との關係から推算

第 4 表　月別漁獲高*の大中小別百分率(重量)

	9	10	11	12	1	2	3	4	5月	平均
大	11	11	10	11	9	8	8	7	8	9
中	21	23	22	25	20	18	20	19	21	21
小	68	66	67	64	71	74	73	74	71	70

* 6〜8 月は禁漁期になつてゐる.

終りに臨んで御指導を賜つた田內博士、資料の蒐集について御援助を賜つた丸川久俊・佐藤三作・川本要一氏等に感謝の意を表はす。

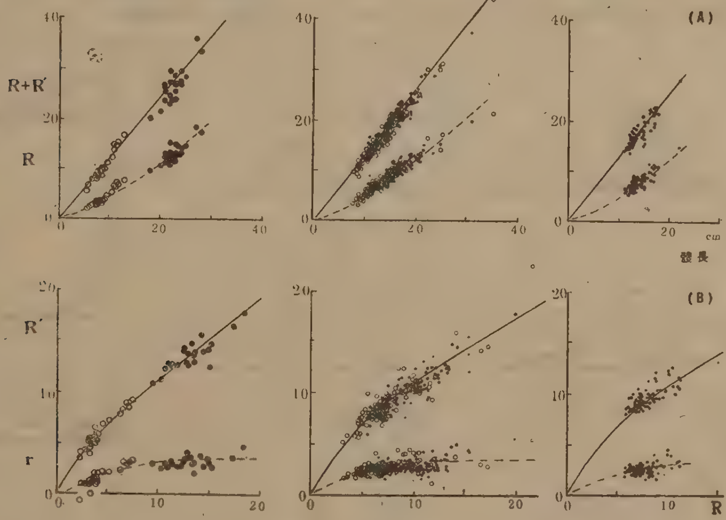
** 濱田の市場ではこの時期に 20 cm 以上のものを大, 13.5〜15 cm のものを中, 9〜11 cm のものを小として分けてゐた.

鯉の鱗についての一・二の知見

安田秀明

(水産講習所)

鯉の鱗の成長に關して、湖水から得たものと池で飼養したものとについて* 測定した結果を述べる。鱗の成長の核心から被覆部と露出部との縁りまでの距離 R と R' 及び上に重なつて居る鱗で覆はれる部分の境界までの距離 r とを測つて、體長に對する R と $R+R'$ 及び R に對する R' と r との關係をみると(第 1 圖 A, B)、$R+R'$ は體長に比例するが R は體長に比例せず從つて R' も體長に比例しないし、$R,'r$ 共に R に比例してゐないことが分ると共に、之等の關係は養殖魚についても天然魚についても同様に云はれることが分る。



第 1 圖

(A): $R+R'$, R と體長

(B): R', r と R

左: 養殖魚 (12 月採集) ○7ヶ月 ●19ヶ月飼養

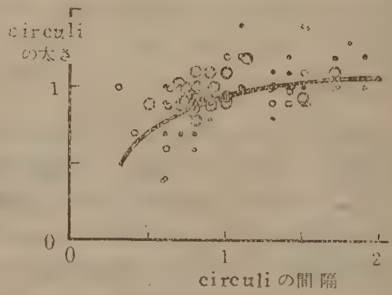
中: 木崎湖產, 右: 青木湖產 ○ 4, 5 月; ● 6, 7 月採集

R, R', r の單位は 0.46_5 mm

孵化した翌年の十二月迄池で飼養した魚と木崎湖及び青木湖で七月に採集した二年魚(年

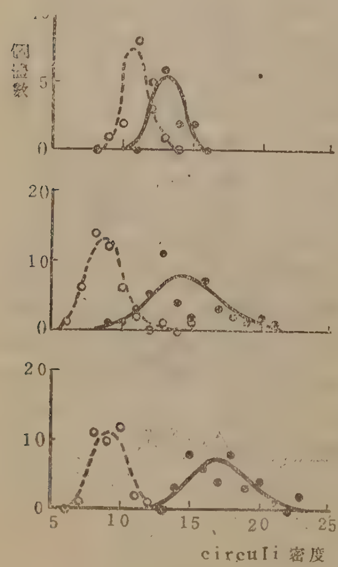
* 資料は全部專攻科學生黒木榮一君が蒐集し研究(青木・中綱及び木崎湖の魚類に就て 1 コヒ・フナ 日本水產學會誌 8 (2) 昭和十四年七月)したもので, 魚體の中央部一定の場所から採鱗し, 表皮をつけたまゝで保存してあつた.

輪を１つ有するもの）との鱗について、年輪*の内側と外側とに於ける circuli の太さ（不透明な部分の幅）及びその間隔（透明な部分の幅）を測定した結果によると（第２圖）、間隔が小さい所では circuli がいくらか細く、湖水のものと養殖したものとでは違はないことが分る。そこで年輪の兩側に於ける circuli 密度（0.46_5 mm の間にある circuli 數）（第３圖）と年輪生成當時の R の値（第４圖 R_1）の個體分布をみると、年輪の外側では内側よりも circuli 密度が粗である。内外兩側の密度の差は R_1 が小さい場合程著しいことが分る。

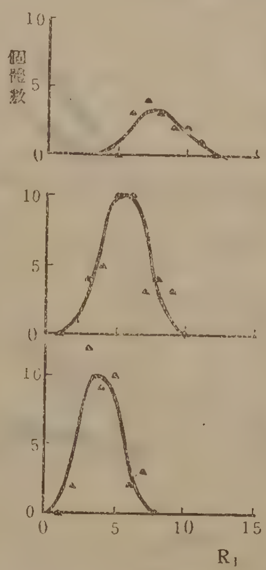


第　2　圖
circuli の太さとその間隔
○養殖魚　●木崎湖産　○青木湖産
單位は 1/51.6 mm

木崎湖産二年魚について年輪から縁りまでの距離 $R-R_1$ の個體分布を月別** に調べると（第５圖）、年輪の生成は四・五月であることゝ R は五月から七月にかけては１ケ月に 0.7 mm

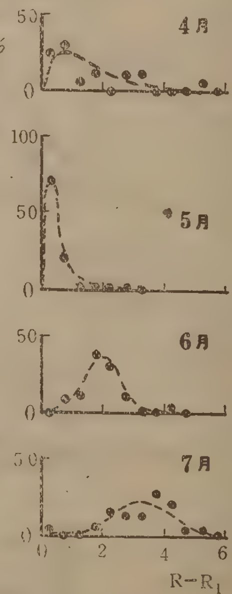


第　3　圖
circuli 密度の個體分布
●年輪の内側　○年輪の外側



第　4　圖
年輪生成當時の R
（R_1）の個體分布　R_1 の單位は 0.46_5mm

上：養殖魚　中：木崎湖産　下：青木湖産



第　5　圖
$R-R_1$ の個體分布
單位は 0.46_5 mm

* 鱗には circuli の粗密の層が交互に並んでゐるものが約半數あつて一般には複雜であるが，多くの個體では年輪の所で circuli が切れてゐる.

** 資料中未だ年輪が生成されてゐないものが四月に 28 尾中 11 尾，五月に 50 尾中 1 尾，六月に 48 尾中 1 尾あつた.

近くも延びることが知られる。ところで R_1 は約 2.4_6 mm であつて、孵化後約 1 ケ年にしてこれだけに延びたのであるから、1 ケ月の平均の延びは 0.2 mm 位に過ぎない。これによつて夏期に鱗の延びが如何に旺んであるかゞ判る。

終に臨んで御指導を賜つた田内博士御助言を賜つた木村喜之助氏と貴重な資料を貸與せられた黑木榮一氏とに感謝する。

漉布糊の粘質物に就いて

高　橋　豐　雄

（水　產　試　驗　場）

漉布糊は在來我國に於て廣く用ひられてゐるが、此の粘質物に就いては青木氏* の研究があるのみである。氏は漉布糊の原料なるホンフノリ及びフクロフノリの粘質物の粘度に對する種々の因子の影響を研究し、其の第一報に於て比較的微量の鹽類を粘質物溶液に添加した際に生ずる粘度の變化を報告してゐる。著者は市販漉布糊抽出液に比較的多量の食鹽を添加し抽出液の粘度の變化を檢した。

市販漉布糊 10 g を 50°C の湯 500 cc にて 30 分間抽出し、其の濾液を基本抽出液とした。此の溶液の濃度を 100% として實驗例中の稀釋抽出液の濃度を表した。粘度はオストワールド粘度計を用ひて測定した。

濃度と粘度との關係　コロイド溶液の濃度と粘度との關係を表はす式として廣く用ひられるものに Arrheius-Duclaux 式

$$\eta=e^{KC}$$

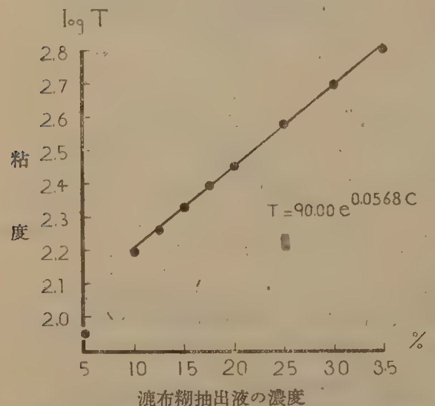
η＝粘度,　C＝濃度,　K＝恆數

がある。余は漉布糊抽出液に於て、此の關係が成立するか否かを先づ確めた。26°C で測定したるに第1圖に示す如き結果を得た。即ち稀釋抽出液の濃度 10～35% に於ては

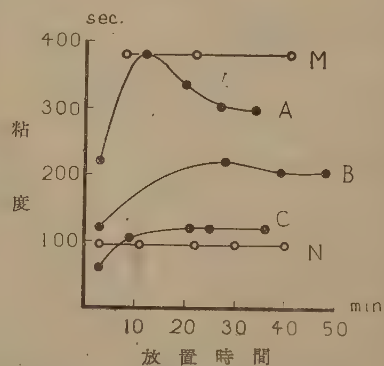
$$T=me^{mC}$$

T＝粘度(秒),　C＝濃度(%),　m 及び n＝恆數

なる關係が成立し、m 及び n を第1圖より計算すれば上の式は $T=90.00\,e^{0.0568C}$ となる。



第 1 圖　漉布糊抽出液の濃度と粘度との關係



第 2 圖　漉布糊抽出液の粘度に對する放置時間の影響

M:　食鹽を含有せざる　25% 抽出液
N:　〃　5% 〃
A:　食鹽 4% を含有する　20% 〃
B:　〃　17.5% 〃
C:　〃　15% 〃

* 本誌 3, 1935, 359; 6, 1937, 89, 145, 182; 7, 1938, 25.

放置時間の影響 抽出液の粘度が時間の經過と共に如何に變化するかを見るため此の實驗を行つた。先づ漉布糊の基本抽出液を作り直ちに冷却して 26°C となしたる後稀釋して 5% 及び 25% 溶液となし、同一溫度に放置し一定時間毎に其の粘度を測定した。次に前同樣に調製せる基本抽出液を稀釋して 15%, 17.5% 及び 20% 溶液となし更に之等の各々に食鹽 4% を含有せしめたる後 26°C に放置し、一定時間毎に其の粘度を測定した。以上の結果は第 2 圖に示す如くである。即ち食鹽を含有せざる漉布糊抽出液の粘度は時間を經過しても變化せず殆んど一定の値を示すが食鹽を含有する場合には放置時間の經過と共に粘度に變化を生じ、其の程度は抽出液の濃度に依つて異るが、食鹽添加後 40 分以上にて略々一定の價に達するものの如くである。

抽出液の粘度に對する食鹽の影響 5%, 1 %, 12.5%, 15%, 17.5% 及び 20% 濃度の各稀釋抽出液を作り、之等の各々に夫れ夫れ食鹽 0.8%, 5% 及び 8% を加へて 40 分間放置（前實驗結果による）したる後粘度を測定した。又別に食鹽を含有せざるものに就いても同樣に測定し、第 3 圖に示す如き結果を得た。此の圖から食鹽を含有せざる場合と含有せる場合とに於ける各粘度の間には

$$T_1 = aT_2^{\,b}$$

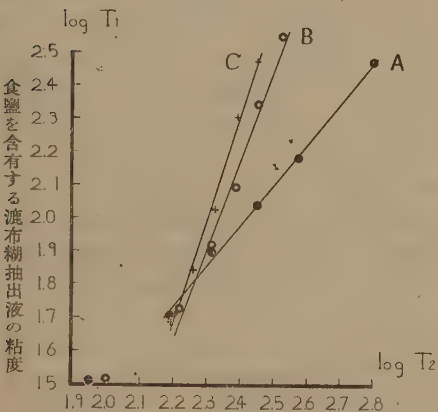
T_1‥‥食鹽を含有する抽出液の粘度（秒）

T_2‥‥食鹽を含有せざる抽出液の粘度（秒）

a 及び b‥‥恆數

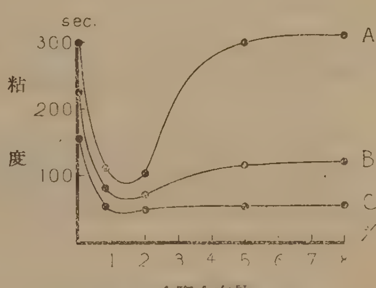
第 1 表

NaCl %	a	b	測定溫度 C°
0.8	1.01×10^{-1}	1.23	26°C
5.0	5.89×10^{-5}	2.67	24.5
8.0	6.17×10^{-6}	3.13	26



第 3 圖 漉布糊抽出液の粘度に對する食鹽の影響

A： 食鹽 0.8% を加へた場合
B： 〃 5.0% 〃
C： 〃 8.0% 〃



第 4 圖 漉布糊抽出液の粘度に對する食鹽の影響

A： 20% 抽出液
B： 15% 〃
C： 10% 〃

が成立し、同圖より求めた a 及び b の價は第 1 表の如くである。

又別に上記實驗の結果は第4圖の如く示すことも出來る。食鹽2%含有液の粘度は新に測定せるものである。此の實驗の範圍內では抽出液の濃度に關係なく、食鹽が約 1.5% 含有される場合に最低の粘度を示すものゝ如くである。

本研究は新生食料株式會社研究部に於て行ひたるものである。發表の機會を與へられたる研究部長町田佐一氏並びに御校閲を賜はりたる大谷武夫先生に深謝す。

紅藻粘液質のアルカリ加壓處理

柳　川　鐵　之　助

（商工省　大阪工業試驗所）

The Alkali-treatment of Geloses under Pressure.

T. YANAGAWA

SYNOPSIS

Some sorts of geloses increase their jellyfying power by heating with dilute NaOH solution under pressure.

先に著者(1)は種々の紅藻類粘液質に就て常壓下にアルカリ處理を行ひたるに其の中の數種類は硫酸含有量を減少すると共に凝固力を增加するが然らざるものも多數ある事を報告した。而してアルカリ處理の方法が適當ならば他の種類も凝固力を增加し得可きものであると推定した。本報告は此の推定を確かむるために行はれたもので今回は加壓下にアルカリ處理を行つた。

本實驗に供せる紅藻類粘液質には常壓處理に於て凝固力を增加せざりしものの中代表として4種類を使用することとした。即ち硫酸量の小なるイタニサウ粘液質からエゴノリ、カタメンキリンサイ及び硫酸量の大なるクロバギンナンサウ粘液質の4種類にして之等は原藻より熱湯抽出を行ひアルコール沈澱法にて數回精製せるものである。

實驗法は試料 3g に苛性ソーダ溶液 100cc を加へオートクレーブに入れ一定溫度に一定時間加熱し之を布濾し濾液を約半分になる迄低溫濃縮しアルコール沈澱法にて沈下せるものを尙一回再沈澱法にて精製し減壓下に低溫乾燥する。此の乾燥試料につきゼリー强度を測定したのである。

先づエゴノリ粘液質を用ひて加熱溫度の影響を測定した。試料 3g に 0.3% の苛性ソーダ溶液 100cc を加へオートクレーブに入れ種々の溫度の油浴に 1 時間加熱し上述の方法にて變成粘液質を分離精製してそのゼリー强度を測定すれば第 1 表の如くで 130°C 以下の加熱では凝固力の增加は認められない。

第　1　表

加熱溫度	ゼリー强度 (g/cm²)	加熱溫度	ゼリー强度 (g/cm²)
原試料	36	130°C	43
110°C	35	140°C	51
120°C	37	150°C	55

第　2　表

加熱時間	ゼリー强度 (g/cm²)	加熱時間	ゼリー强度 (g/cm²)
原試料	36	3 時間	75
1 時間	47	4 時間	58
2 時間	62	5 時間	52

次に試料 3g に 0.3% NaOH 溶液 100cc を加へ 130°C の油浴中で加熱し加熱時間の影響を測定するにゼリー强度は第 2 表の如くなつた。

(1) 大工試；17, [6], 昭 11： 本誌；6, 275, 昭 13.

即ち3時間の加熱に依り最高のゼリー強度を示した。

次に苛性ソーダの濃度の凝固力に及ぼす影響を試驗するため加熱温度を130°Cとし加熱時間を3時間に一定しNaOH濃度を第3表の如く變えて實驗せるに0.3%溶液の場合が最高ゼリー強度を得る事が判つた。

第 3 表

NaOH 濃度	ゼリー強度 (g/cm²)	NaOH 濃度	ゼリー強度 (g/cm²)
原試料	36	0.4%	66
0.1%	41	0.5%	52
0.2%	57	0.6%	38
0.3%	70		

故にエゴノリ粘液質に對しては0.3% NaOHを以て130°Cに3時間加熱するを最適とする。

次にイタニサウ、カタメンキリンサイ、クロバギンナンサウの粘液質に就いて同様3gの試料と0.3%のNaOH溶液100ccとをオートクレーブに入れ130C°にて種々の時間加熱してその變成粘液質に就いて夫々ゼリー強度を測定せるに第4表の如くなつた。

第 4 表

粘液質 / 加熱	イタニサウ	カタメンキリンサイ	クロバギンナンサウ
1 時間	65	35	測定不能
2 時間	97	50	測定不能
3 時間	121	57	測定不能
4 時間	103	63	測定不能
5 時間	76	47	測定不能

此の結果に依ればイタニサウは3時間の加熱にて最高ゼリー強度を示しカタメンキリンサイは4時間の加熱が最高ゼリー強度を示して居る。クロバギンナンサウの場合は測定する事が出來なかつた。

今之等の粘液質を處理して得られた變成粘液質の中最高ゼリー強度を得たものの硫酸含有量を測定すれば第5表の様になる。

第 5 表

粘液質	SO_3(%)	粘液質	SO_3(%)
イタニサウ	1.46	カタメンキリンサイ	15.52
エゴノリ	4.91	クロバギンナンサウ	20.70

次に之等のもののアルカリ處理前と處理後のゼリー強度と硫酸含有量を比較表示すれば第6表の如くなる。

第 6 表

粘液質	ゼリー強度 (g/cm²)		SO_3 (%)	
	處理前	處理後	處理前	處理後
イタニサウ	50	121	1.61	1.46
エゴノリ	36	75	6.44	4.91
カタメンキリンサイ	測定不能	63	17.83	15.52
クロバギンナンサウ	測定不能	測定不能	23.02	20.70

故にクロバギンナンサウを除けば他の粘液質はアルカリ加壓加熱處理によりゼリー強度を増加すると共に硫酸を減少すると云ふ先の推定を確める事が出來た。而して此のアルカリに依る處理方法は粘液質の種類に依り夫々條件を異にしなければならぬものである。但し硫酸結合量と凝固力との間には以上の如く關係のあることは明かではあるがその關係が正しく反比例を示さない事を考へると硫酸の結合と凝固力の間に直接の關聯があるものとは考へられぬ。此の點に關しては尚研究を要する。

乾燥及び堆積を繰返す時の魚肉内の水分の分布

川 上 太 左 英

(水 産 講 習 所)

The Distribution of Moisture in the Fish Muscle during the Course of Drying and Piling.

Tasae KAWAKAMI

SYNOPSIS

"The uniformity[3] of moisture" in a fish body, which is the ratio of the density of moisture at the surface of the fish to that of the total fish body, was determined during the course of drying and piling. One of the experiments, in which the fishes were piled up twice during succesive nights, is plotted in Fig. 1, C and D being times of piling. The diffusivity constant, K, of moisture and the coefficient of evaporation, β, at the surface were estimated from the results as $K=0.0026$ and $\beta=0.009$ (cm., h., m.m.Hg unit).

It may be mentioned that while β is nearly the same as obtained by Inoue[2], K is decidedly different from his value. This discrepancy may be accounted for by the fact that this material was unboned mackerel but his was cod filet.

魚體を廣い一様な厚さ l の板と見做して、乾燥及堆積を繰返へす時、內部の水分の見掛の密度 ρ が如何に變化するかといふことに就ては、既に藤原博士他 2 氏[1]の詳細な理論的考察があり、又最近井上氏[2]は魚肉中の水分の擴散係數 K 及び表面に於ける蒸發の係數 β を、イカ及びタラの切身に就て決定せられた。然し一般に行はれる片背開又は片腹開の如き背骨付の乾製品では骨皮等の影響の爲に、井上氏の得られた結果よりは多少異る値になるであらうと想像される。曩に著者[3]が乾燥速度に及ぼす日射の影響を調べた際に、魚肉中の水分分布の "uniformity" を表はす目安として、表面に於ける水分含有密度 ρ_s と、魚體全體の平均 $\bar{\rho}$ との比 $a=\dfrac{\rho_s}{\bar{\rho}}$ を考へた。本文は日中の乾燥及び夜間の堆積中に a が如何なる變化をするか、又其の變化の結果から推定される K 及 β の値に就て報告する。

實驗 材料はホンサバを用ひ頭を切り片腹開にし、簀の上に並べて素乾にした。乾燥中一定時間毎に重さ W、體温 θ を(普通の水銀寒暖計の球部を背骨の內測筋肉中に挿入して)測定し、空氣中の水蒸氣張力 e は ASSMANN の吸氣濕度計の讀みから計算した。雨天の際室內で緩慢に乾かす場合には、旋風機で 1〜2 m/sec の風を起し、空氣の流動に關する事柄は成可く戸外の場合と同樣にした。

a の變化 a の計算に用ひる式は前報と異なり、後で魚肉を廣い平な板として取扱ふ關係上、魚體表面に存在すると考へられる水蒸氣の擴散層の厚さが魚體の大小に依らないもの

(1) 藤原咲平・津田弘一・安井章一: 鱈乾燥試驗報告 水・講・試・報 8 (8), 大.2.

(2) 井上直一: 鱈及び柔魚の乾燥に就て (I) 本誌, 6 (4), 1937, 187〜195

(3) KAWAKAMI, T.: Physical influence of the solar radiation upon the drying of fish. I 本誌, 6 (6), 1938, 283〜286.

と假定し、乾燥の速さを $-\frac{dW}{dt}$ と書き

$$-\frac{1}{SW_0^{2/3}}\frac{dW}{dt}=\beta a(E'-e)\bar{\rho} \qquad (1)$$

とした。此處で $SW_0^{2/3}$ は魚體の表面積、E' は魚肉溫度に對する純水の最大水蒸氣張力を表はす。又 $\bar{\rho}$ は魚肉の比重を 1 と見、乾上りの重さを w とすれば近似的に

$$\bar{\rho}=\frac{W-w}{W}$$

で表はされるが、w は空氣の濕度 r によつて異なる(1) と考へられるから、高濕度の乾燥に對しては、一般の硬骨魚類筋肉の氷點降下から推定せられる蒸氣壓降下を考慮(2) して、田内博士の乾上り重量に關する式から

$$\frac{w}{W_0}=0.23+0.0092\frac{r}{1-r} \qquad (2)$$

として計算した。但し W_0 は乾燥を始める前の重さである。此の式から分る通り r が 0.6 以下ならば、井上氏の實驗結果の如く、w は殆んど無水物の重量に等しくなる。

實測に依つて得られた結果を (1) から計算し、$S\beta a$ と t との關係の 1 例を第 1 圖に示す。先づ $S\beta a$ は乾燥と同時に時間に對して指數函數に類似した經過を以て減少し或る一定値に近づくことが知れる。$S\beta$ は乾燥中あまり變らないものとして此の一定値を $S\beta a_f$ とする。次に圖中 C 及び D は、乾燥した魚肉を集め堆積して新聞紙に包み、水蒸氣で飽和した容器中に 1 晩（此の場合は約 15 時間）放置し、翌朝再び乾燥した所である。即ち $S\beta$ が一定とすれば、a は乾燥中に指數函數的に減少し一定の値 a_f となるが、1 晩の堆積によつて再び增加する。乾燥を始めた時の a を a_0 として、乾燥中の經過から $S\beta a_0$ を推定し a_f と共に第 1 表に示す。即ち堆積中の a の增加の割合は日が經つに從つて稍〻小さくなる樣である。4 日目以後は乾燥が緩慢になる爲に $\frac{dW}{dt}$ の測定に誤差が大きくなり、計算が困難になつた。

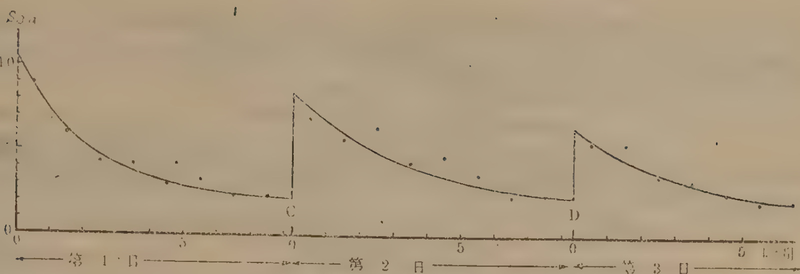
第 1 表

No.	第 1 日目				第 2 日目				第 3 日目			
	$W_0{}^g$	$S\beta a_0$	$S\beta a_f$	$E'-e$	$W_0{}^g$	$S\beta a_0$	$S\beta a_f$	$E'-e$	$W_0{}^g$	$S\beta a_0$	$S\beta a_f$	$E'-e$
1	58.1	0.105	0.020	2.85	47.7	0.084	0.025	3.45	39.2	0.063	0.023	4.41
2	54.9	0.100	0.025	2.90	44.3	0.082	0.025	3.50	37.3	0.060	0.018	4.11
3	41.3	0.090	0.024	2.88	34.1	0.094	0.023	3.43	27.9	0.054	0.014	3.91
4	81.6	0.120	0.026	3.70	66.8	0.077	0.014	8.3	53.9	0.105	0.026	5.50
5	47.0	0.100	0.027	3.54	37.0	0.078	0.015	7.8	28.7	0.120	0.029	5.18
6	45.6	0.100	0.033	3.30	34.5	0.080	0.016	7.1	25.8	0.090	0.020	5.00
7	39.2	0.092	0.017	4.20		平均						
8	42.0	0.088	0.023	3.80		0.083						
9	44.0	0.070	0.019	3.83								

魚は開く前に一度水洗するから、乾燥の第 1 日目の a_0 は、附着水分の爲 1 より大となる

(1) 田内森三郎： 魚體の熱風乾燥の物理的研究 水·講·試·報 23 (1), 昭·2, 12～13 參照.

(2) 一般に硬骨魚類筋肉の氷點は −1～−1.5°C と考へられるので是から分子濃度を計算した. [野村七錄著： 生物物理化學(共立社)參照]



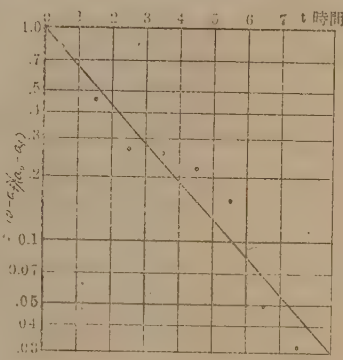
第　1　圖

恐れがあるので、今回の計算では1夜の堆積で水分が完全に均一になるものとして、2日目の a_0 を1とした。$S\beta$ を一定としたから、a の變化は $S\beta a$ の變化と全く並行で、1つの指數函數

$$a=a_f+(a_0-a_f)e^{-\alpha t} \qquad (3)$$

で表はされる。但し α は a の遞減の係數である。第2圖に $\log\{(a-a_f)/(a_0-a_f)\}$ と t との關係の1例を示し、(3) が近似的に成立することを示す。(3) と (1) 及び (2) とから、乾燥の經過を表はす式として、

$$-\frac{1}{SW_0^{2/3}}\frac{dW}{dt}=\beta(E'-e)\times\frac{W-w}{W_0}\{a_f+(a_0-a_f)e^{-\alpha t}\}$$



第　2　圖

と置き、$(E'-e)$ を一定として積分して、

$$\left.\begin{aligned}&-ln\frac{W-w}{W_0-w}=-At+B(1-e^{-\alpha t})\\&\text{但し}\quad A=S\beta a_f W_0^{-\frac{1}{3}}(E'-e),\quad B=\frac{A(a_0-a_f)}{\alpha a_f}\end{aligned}\right\} \qquad (4)$$

なる實驗式を得る。

a_f に關する考察　曩に藤原博士他2氏は、平板狀魚肉の乾燥中の ρ を表はす式として

$$\rho=4\rho_0 h\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\alpha_n\cos\alpha_n x+h\sin\alpha_n x}{\alpha_n\{l(\alpha_n^2+h^2)+2h\}}e^{-K\alpha_n^2 t} \qquad (5)$$

を導かれた。式中 ρ_0 は $t=0$ に於ける ρ, x は魚體の一方の面を $x=0$ として、內部に向つて正に測つた距離、h は田內博士により

$$h=\frac{\beta(E'-e)}{K} \qquad (6)$$

又 α_n は

$$\tan\frac{\alpha l}{2}=\frac{h}{\alpha} \qquad (7)$$

の第 n 番目の根である。(5) から $\bar{\rho}$ を求めると

$$\bar{\rho}=\frac{1}{l}\int_0^l \rho dx = 8\rho_0 \frac{h^2}{l}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{\alpha_n^2\{l(\alpha_n^2+h^2)+2h\}}e^{-K\alpha_n^2 t} \tag{8}$$

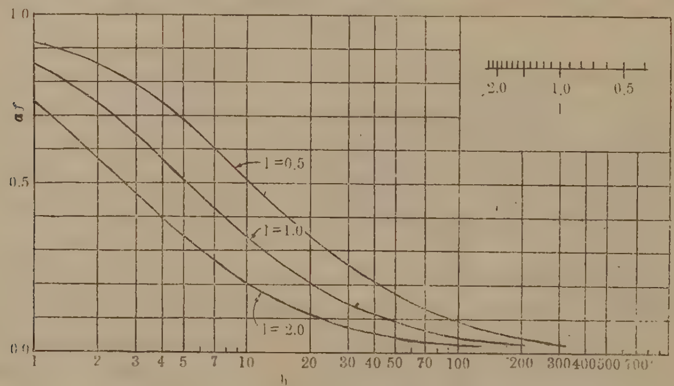
又 ρ_s は (5) に於て $x=0$ 又は l と置き

$$\rho_s=4\rho_0 h\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{l(\alpha_n^2+h^2)+2h}e^{-K\alpha_n^2 t} \tag{9}$$

是等の式は t の大きな値に對しては、第 2 項以下は省略出來るから第１項のみを用ひて a_f を求めると

$$a_f=\lim_{t\to\infty}\left(\frac{\rho_s}{\bar{\rho}}\right)=\frac{l}{2h}\alpha_1^2 \tag{10}$$

となり a_f は l 及び h によつて決まる。今 l の種々な値に對して、h と a_f との關係を圖に描いておけば（第 3 圖）、逆に實測から得た a_f と l とから h を推定し得る筈である。

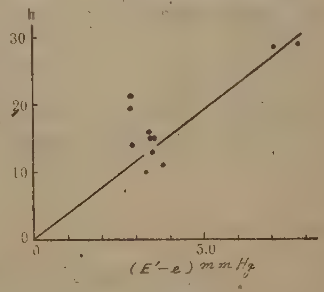


第 3 圖　右上の目盛は l の種々な値を內挿する爲の尺度

實驗に際しては肉の厚さや表面積を測定してなかつたので、別の魚體を用ひて方眼紙上に置き其の表面積を測り肉質の比重を１と看做して計算した結果

$$l \doteqdot 0.22\,W_0^{1/3},\quad S=9.2 \quad (\text{g.cm. 單位})$$

となつた。此の式から推定される l を用ひて計算した h と $(E'-e)$ の實測値との關係を圖に示すと、第 4 圖の如く大體に比例することが知れ、(6) から β/K が 3.5 となり、平均して $S\beta=0.083$ と見て $\beta=0.0090$, 從つて $K=0.0026$ (cm, g, hr, mmHg 單位) となる。是を井上氏のタラに關する實驗の結果に比較するに、β は約 2 倍（但し 10°C で乾かした時 0.0081 なる結果がある）になるが、井上氏の場合は、上の E' の代りに乾燥中の氣溫に對する最大水蒸氣張力を用ひてあり、又凹凸のある肉面を平面に射影したものに就いて S を計算したから β が大きく出るのは當然と思はれる。次に K の値に就て見るに、是は井上氏の値よりも遙に小



第 4 圖

さく約 1/5（乾燥温度 20°C 附近）であつて、其の原因としては、肉質の相異や l の推定の缺陥にもよるのであらうが、主なるものは井上氏は切身を使用したのに對し、著者の場合は骨付のまゝであり、しかも其の骨が水分の移動が最も盛んな表面に露出してゐるといふことによるのではなからうか。

堆積中の a の變化　一度乾燥した魚肉を堆積する際に a は再び増加することは上の實驗結果からも明かであるが、t と共に如何に變化するかに就て考へてみる。前記藤原他 2 氏の理論に從へば、乾燥 τ 時間後 t 時間堆積した時の $\rho(\tau,t)$ は $\rho(\tau,0)$ の全魚體中の平均を $\bar{\rho}(\tau)$ で表はして

$$\rho(\tau,t)=\bar{\rho}(\tau)+\frac{16\rho_0h^2}{l}\sum_{s=1}^{\infty}e^{-K\nu_s^2t}\cos\nu_s x\sum_{n=1}^{\infty}\frac{e^{-K\alpha_n^2\tau}}{\{(\alpha_n^2+h^2)l+2h\}(\alpha_n^2-\nu_s^2)} \qquad (11)$$

で與へられる。但し $\nu_s=\frac{2s\pi}{l}$　從つて $\rho_s(\tau,t)$ は

$$\rho_s(\tau,t)=\bar{\rho}(\tau)+\frac{16\rho_0h^2}{l}\sum_{s=1}^{\infty}e^{-K\nu_s^2t}\sum_{n=1}^{\infty}\frac{e^{-K\alpha_n^2\tau}}{\{(\alpha_n^2+h^2)l+2h\}(\alpha_n^2-\nu_s^2)}$$

前と同様な理由に依り、第 1 項のみに就て計算すれば

$$\rho_s(\tau,t)=\bar{\rho}(\tau)+\frac{16\rho_0h^2}{l}e^{-K\nu_1^2t}\frac{e^{-K\alpha_1^2\tau}}{\{(\alpha_1^2+h^2)l+2h\}(\alpha_1^2-\nu_1^2)}$$

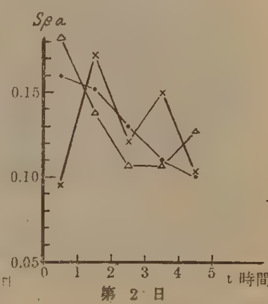
從つて (8) から、

$$a=\frac{\rho_s(\tau,t)}{\bar{\rho}(\tau)}=1+\frac{2\alpha_1^2}{(\alpha_1^2-\nu_1^2)}e^{-K\nu_1^2t}$$

$$=1-\frac{2\alpha_1^2}{\frac{4\pi^2}{l^2}-\alpha_1^2}e^{-4K\frac{\pi^2}{l^2}t} \qquad (12)$$

t 及び τ の比較的大なる時は (12) により堆積後の a の値を計算することが出來る。今 K を前記 0.0026 と見積つて上の式から堆積 15 時間後の a を計算すると、平均 0.96 となり、1 晩の堆積で水分は殆んど均一となると看做し得る。從つて $S\beta$ の推定の際に 2 日目の a_0 を 1 としたのも、大きな誤りでなかつたことがわかる。

極く緩慢な乾燥　乾燥が極く緩慢に行はれる場合には、内部の擴散は表面の蒸發に比して充分速かに行はれ、水分は至る處均一 ($a=1$) の狀態で乾燥が繼續するものと考へられる。此の點を檢する爲に、雨天の際に魚體が屋内（濕度 91～93 %, 風速 1.5 m/sec, 溫度 20°C 附近）で緩慢に乾燥する場合に就て、前と同じ材料を用ひて、同樣な實驗を試みた。第 5 圖は第 2 日目の $S\beta a$ と t との關係を示す。乾燥が緩慢な爲に、測定の精度が悪くなり點が散亂したが、大體に於て $S\beta a_0$ が 0.15 附近となり、乾燥に從つて幾分か小さくなる傾向を示す。此の場合 $a_0=1$ と



第　5　圖

假定すれば[1] β は前の實驗に比して約2倍になる。井上氏の實驗結果では、β は濕度の低い所（40%以下）では小さくなることが知れたが、此の實驗の結果から見れば、濕度の高い所では逆に β が大きくなるらしいと思はれる。

御校閲を賜つた田内森三郎博士に深謝の意を表す。

---

(1) 細菌の培養基等では内部よりも表面に多量の水分が集積する傾向があると言はれる(「大谷・奥田著水產食品化學（日本評論社)」p. 239 又は水產製造工學講座「木俣著: 水產物の腐敗及腐敗菌」p. 101 參照）から或は $a_0>1$ の狀態で乾燥が進行するとも考へられる。

鯨體內より得られたる組織に就きて（豫報）

妹 尾 次 郎

（水 產 講 習 所）

Nodulous Tissues obtained from Whales.

Jirô, SENÔ.

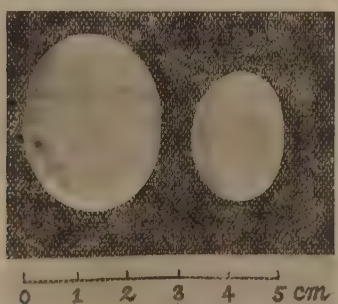
SYNOPSIS

A great many nodules were obtained from whales belonging to the genus *Balaenoptera*, caught in Antarctic Ocean during two seasons 1939～40 and 1940～41, and seven came under my examination. Of these 3 were found within the thoracic ventral muscle (Group A, Figs. 1-4), and 4 in the body cavity (Group B), but they are similar in structure, consisting of sheath and matrix. The former is more compact than the latter but both are fibrous in general appearance. Measurements are given in Table I.

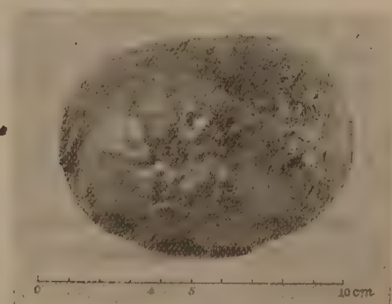
§. **材 料** 便宜上 A•B の二群に分つ。A 群は齋藤宗一氏に依り、1940 年 1 月 9 日南氷洋上に作業中の捕鯨母船第二日新丸にて採集され、個數 3（第 1 圖•第 2 圖並に第 1 表參照）。鯨種(1) は *Balaenoptera* 屬中の一種にして、體長 84 尺の雄の胸部筋肉中より見出された。

B 群は三村卓雄氏により、1940 年 12 月 20 日頃同じく南氷洋に出獵中の同船の解剖鯨體より得られた 4 個である（第 1 表參照）。鯨種(2) は A 群と同じく *Balaenoptera* 屬中の一種にして、體長約 70 尺、性別不詳の個體の體腔中に多數存在せしものの一部である。

記載に先立ち、材料を提供された兩氏並に助言•指導を賜つた寺尾博士•東大の合田教授に感謝を捧げ、圖書閲讀を許されし東大醫學部解剖學教室に謝意を表する。



第 1 圖 左は A 群の No. 2 を，右は A 群の No. 1 を示す．



第 2 圖 A 群の No. 3 を示す．

§. **形 狀** 略 楕圓形の稍扁平な球體にして、第 1 圖並に第 2 圖は A 群の外形を示す。

(1)-(2) 1940 年以降の南氷洋捕鯨に關して鯨種等の發表は許されぬ爲，明記を差控へる．

現在迄の材料の大いさ並に重量は第 1 表に掲ぐる如くであるが、最小なるものは A 群の No. 1 であり、最大なるものも A 群の No. 3 である。

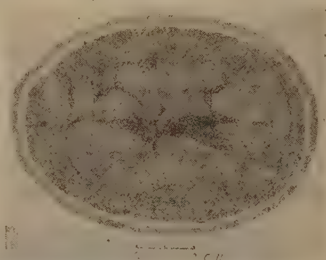
第 1 表

Group	No.	Length	Breadth	Thickness	Weight
A	1	25mm	18mm	11mm	3.3g
	2	36	27.5	25	14.7
	3	104	99	76	404.5(1)
B	1	26.5	25	20.5	11
	2	38	36.5	30	29.7
	3	53	51	40	71.5
	4	64	59	47	112.5
	4′	〃	〃	〃	63.5(2)

形狀は上記の如き結節狀をなし、個々獨立的に存在する故、周圍の他の組織より分離する事も容易である。其の外表面には第 1 圖・第 2 圖にも見られる如く、多少の凹凸は存するも、概して滑かで光澤を有する。即ち色澤は、A 群の No. 1, No. 2 の何れも煮熟卵白の如くなるも、No. 3 は乾燥標本にして黄色を呈する。B 群は 4 個共灰色を帶び，No. 4 の乾燥後は赤黑色を有するに至つた。但し兩群の固定度の差違の影響もあるであらう。

硬度も相當に大であり、之は纖維性結締組織の量の多いことに基くと考へられるが、殊に乾燥標本に於いてはメスの刄はたたず、漸く鋸で切斷し得た程である。外莢部は內部に比して纖維束が密にして甚だ堅固である。

§. **內部の肉眼的觀察** フオルマリン液固定の材料の斷面は、A 群の No. 1, No. 2 にあつては略ゝ一樣に白色の腱樣光澤を有し、又一見癌巣の中心たる“癌眞珠”の如き構造も認められるが、仔細に檢鏡する時は、その然らざるを知る。同じく No. 3 の割面に於ては、中央部に大なる空洞があり（第 3 圖參照）、且黃褐色の脂肪小球の多數を認め、之等は組織の退行性變化の如く考へられる。空洞部近くの一部を取り、フレミング液にて固定を行ふに、オスミウム酸の爲黑變し、又 Schalrach R. にては赤染する。之等兩反應よりして、多數の脂肪小球は大體中性脂肪と思考される。B 群は 4 個とも概して固定不充分であり、外莢部には層狀の形成を認め得るも、內部は組織の變性をみ、黃灰色を呈する。フレミング液・Schalrach R. に對する中心部の反應は、A 群の No. 3 に於ける成績と略同樣である。



第 3 圖 A 群の No. 3（乾燥標本）の割面．黑色部は空洞部を示し之に接續する淡黑色部は退化變性を起せし部分（半ば模型的に描く）.

§. **組織學的檢鏡** フオルマリン固定後南氷洋より持歸へられし A 群の材料を適宜の大さとなし、ブアン液にて再固定し、パラフイン切片に作成後 Delafield のヘマトキシリンとエオジンとの複染色を行ふ。組織として認められるものは、實質の細胞と、間質の結締組織の二部である。外莢部に於いても、前者は比較的少く、紡錘狀若しくは星狀にして、後者は相當に密であり殆ど纖維性のものである。又內部に於いては、一層細胞數を減じ、纖維性結締組織の著しい增量を見るのが一般である。多數のプレパラート中には、脂肪細胞と認められる

(1)-(2) 何れも乾燥重量，其の他は液漬の液を充分拭ひし時の値。

形狀の細胞の少量存するものもあり(第4圖參照)、又同心性の結締組織の集結の見られるものもある。B群にあつては、ブアン氏液固定若しくはフレミング固定を再施し、Delafield 或は Heidenhein のヘマトキシリンとエオジンの染色を行ふ。此の場合、何れの染色法によるも、細胞の形狀を識別して上皮性•非上皮性の區別を爲し得ない程に變性して居た。フレミング液固定のものでは、漆黑色の小脂肪球を認め得た。

かゝる顯微鏡的研究は、組織の一部位のみならず、多くの部分よりの切片の檢査を必要とするが、現在迄のところは未だ不充分であり、今後も更に續行の所存である。



第4圖　白點狀のが脂肪細胞，右方の縱走する部分は外炎部の一部でそれより左方は內部に當る.

此の様な異常組織の發生には、刺戟說•寄生說•迷芽說等其の他種々の說あれども、今回の場合に於いて、現在迄に寄生蟲の存在を證明する材料は得られてゐない。A群の No. 1 が入手されし材料中の最小のものであるが、原發竈と考へられるものは恐らく更に小さく、粟粒大位のものではなからうか。左樣な材料が相川等の近海產鯨體內より得られ研究することを得ば、更に資するところ少くないであらう。

§. 結　語　未だ仕事は繼續中なるも、以上の如き觀察等より、此の鯨體內より得られたる組織に就き、次の如く考へ得ないであらうか。即ち外炎部に於いて細胞の增殖が行はれ，次第に擴大的に四圍に對して大いさを增し、或一定の限度に達せし後は、漸次中心部より退化變性の現象が起り、A群の No. 3 に見られし如き空洞等を生ずるに至ると。外炎部の切片プレパラート中に核の分裂像等が見出され得るに至らば、興味深いことである。そして此の組織の實質と間質とが一層判然する折には、夫等相互間の關係から如何なる性質のものであるか明らかとなる次第であるが、目下のところ先づ肉腫 (sarcoma) に近いものと考へ得られようか。

參 考 文 獻

EDELMANN, RICHARD: Lehrbuch der Fleischhygiene.—*Geschwülste*, 1923 (Jena) 251.

藤田經信： 魚病學, 昭. 12_5 (厚生閣).

今　裕： 近世病理學總論—類組織性腫瘍, 昭. 3_7 (南山堂)—114.

緒方知三郎•三田村篤志郎•緒方富雄： 病理學總論 [中卷] 昭. $6_?$ (南山堂), 同上 [下卷] 昭. 8_7

PETERS, NICOLAUS: Der neue deutsche Walfang. 1938 (Hamburg).

高橋敬三： 魚類腫瘍の研究,「癌」第 19 年 第 2 册 (1925), 81-127

高橋敬三: ,, , 北越醫學會雜誌, 第 40 年 (1925), 585-647.
———: ,, , 動・雜, 38 (447), 1926, 17-21.
———: ,, , Ibid. 41 (490/491), 1929, 374-376 (續報).

TAKAHASHI, KEIZO: Studie über die Fischgeschwülste. ***Zeitschr. f. Krebsforschung. (Originalien).*** Berlin. Bd. 29 (1929), 1～73.

高橋敬三: 邦產魚類腫瘍に就いて, 動・雜, 44 (530), 1932, 480-485 (資料).

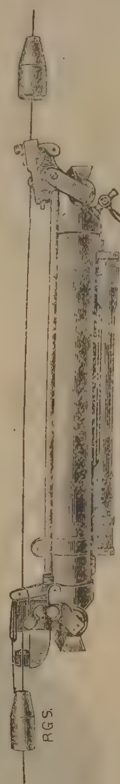
本邦唯一

海洋觀測・陸水學・水理生物調査器械

製作輸出

ナンセン式深海用顚倒採水器

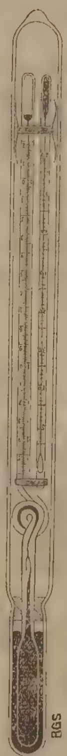
本機ハ海洋學ノ權威ナンセン博士ノ御考案ニ成ルモノニシテ輕量ナルヲ以テ數個ノ聯結使用ニ適シ取扱極メテ容易且至便ニシテ聯結深海用トシテハ理想的ノモノデアリマス。目下各水產試驗場ヨリ多數御用命ヲ蒙リツヽアリ



純國產優秀精確、十分ノ一目盛

顚倒寒暖計（補正寒暖計付）

中央氣象臺檢定證付



英國及獨逸製品ト比較シ同等以上ノ性能ヲ有スル純國產顚倒寒暖計ヲ提供シ得ル事ヲ誇リト致シテ居リマス。是非共御使用御比較ヲ乞フ

（防壓式及不防壓式ノ二種アリ）

(登錄商號離合社)

理化學器械製作株式會社

東京市神田區鍛冶町一丁目二番地
電話神田 (25) (直通) 一五一三・二一九四 二一九八
振替東京三〇六番 四八一二七番

大阪市北區北同心町一丁目十六番地
電話堀川 (35) 二八八番
振替大阪二〇四八番

日本水產學會例會

一月例會。一月十七日（第三土曜日）午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催、下記の講演あり。

1. カムサツカで漁獲される鮭鱒群に關する一二の知見 …………………宮崎千博氏 （30 分）
2. 超短音波による魚群の檢出（第一報） …………………………三善淸旭氏 宮崎千博氏 （20 分）
3. セロハン・硫酸紙の透過水分量に就て …………………………池永次郎氏 金子伊喜雄氏 （20 分）

二月例會。二月二十一日（第三土曜日）午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催、下記の講演あり。

1. 網絲の彈性履歷について（第三報） ……………………………安田秀明氏 （20 分）
2. 落網の模型實驗 ………………………………………………毛利義明氏 （30 分）

爾後の例會は三月十四日（第二土曜日）、四月二十五日（第四土曜日）に開催の豫定。

日本水產學會年會

昭和十七年度年會。四月四日（土）・五日（日）兩日東京水產講習所に於て開催の豫定。

日暮　忠氏　　昭和十六年十二月三十日逝去

謹みて哀悼の意を表す。

昭和十七年一月十日印刷　第十卷 第五號
昭和十七年一月十三日發行

編輯兼發行者　大谷武夫
東京市深川區越中島水產講習所內

印刷者　福田孝三
東京市神田區美土代町十六番地

印刷所　株式會社三秀舍
東京市神田區美土代町十六番地

本號㊕定價 70 錢　送料 4 錢
年 6 回發行
1 年分前金　4 圓（送料 36 錢）增大號別

發行所　日本水產學會
東京市深川區越中島水產講習所內
振替口座東京　五九五二九

發賣所　岩波書店
東京市神田區一ツ橋通町
電話九段（33）代表番號 0187（4）
振替口座東京　二六二四〇